

Клинические рекомендации

Переломы проксимального отдела голени

Кодирование по
Международной статистической
классификации болезней и
проблем, связанных со
здоровьем: **S82**
S82.1, S82.10, S82.11

Возрастная группа: **Взрослые, дети**

Год утверждения: **202_**

Разработчик клинической рекомендации:

- Ассоциация травматологов-ортопедов России (АТОР)

Оглавление

Оглавление	2
Список сокращений.....	4
Термины и определения.....	5
1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний).....	7
1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)	7
1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)	9
1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)..	11
1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем	11
1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)..	11
1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)	15
2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики	17
2.1 Жалобы и анамнез	18
2.2 Физикальное обследование.....	18
2.3 Лабораторные диагностические исследования.....	20
2.4 Инструментальные диагностические исследования	20
2.5 Иные диагностические исследования.....	23
3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения.....	23
3.1 Консервативное лечение	23
3.2 Хирургическое лечение.....	25
3.2.1 Аппарат внешней фиксации и двухэтапный протокол лечения	26
3.2.2. Накостный остеосинтез.....	27
3.2.3. Интрамедуллярный остеосинтез.	32
3.2.4. Особенности хирургического лечения переломов ПОКГ у детей	32
3.3 Иное лечение	33
3.3.1. Послеоперационное обезболивание	33
3.3.2. Хирургическая антибиотикопрофилактика.....	35
3.3.3. Профилактика венозных тромбоэмболических осложнений	37
3.3.4. Кровесберегающие технологии	40
3.3.5. Профилактика столбняка	41
4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов.....	41

5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики	44
6. Организация оказания медицинской помощи	44
7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния).....	46
Критерии оценки качества медицинской помощи	46
Список литературы.....	47
Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций	57
Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций	58
Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов инструкции по применению лекарственного препарата.....	60
Приложение А3.1 Рекомендации по обезболиванию при большой мышечно-скелетной травме (оперативные вмешательства по фиксации переломов длинных трубчатых костей или сложного суставного перелома, обширная травма мягких тканей, обширное оперативное вмешательство и др.) у взрослых.....	60
Приложение А3.2 Рекомендации по обезболиванию при мышечно-скелетной травме без оперативного вмешательства (закрытые переломы, поверхностные ранения и др.) у взрослых	61
Приложение А3.3. Рекомендации по послеоперационному обезболиванию у детей.....	62
Приложение А3.4 Применение антикоагулянтов в профилактических дозах при нейроаксиальных процедурах у взрослых пациентов.....	64
Приложение А3.5 Рекомендуемый режим дозирования низкомолекулярных гепаринов для профилактики ВТЭО высокой степени риска при консервативном лечении и при ортопедических операциях у пациентов с высоким риском ВТЭО у взрослых.....	65
Приложение А3.6 Факторы риска кровотечения у детей от 6 месяцев до 18 лет	66
Приложение А2.7 Факторы риска ВТЭО у детей от 6 месяцев до 18 лет.....	67
Приложение Б. Алгоритмы действий врача	69
Приложение Б1. Алгоритм действий врача при подозрении на перелом проксимального отдела костей голени	69
Приложение Б2. Оценка сердечно-сосудистого риска операции	70
Приложение В. Информация для пациента	71
Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях.	72
Приложение Г1. Шкала индивидуальной оценки риска развития венозных тромбозмболических осложнений по Каприни (Caprini J.).....	72
Приложение Г2. Реконструированный индекс кардиального риска rRCRI.....	74

Список сокращений

- АВФ – аппарат внешней фиксации
- АлТ – аланинаминотрансфераза
- АсТ – аспаратаминотрансфераза
- АО – Ассоциация Остеосинтеза (Association of the Osteosynthesis)
- ББК – большеберцовая кость
- ВТЭО – венозные тромбозэмболические осложнения
- ДТП – дорожно-транспортное происшествие
- КС – коленный сустав
- КТ – компьютерная томография
- ЛПВП – липопротеиды высокой плотности
- ЛПНП – липопротеиды низкой плотности
- ЛФК – лечебная физическая культура
- МЗ РФ – Министерство здравоохранения Российской Федерации
- МРТ – магнитно-резонансная томография
- НМГ – низкомолекулярный гепарин из группы В01АВ Группа гепарина
- НПВП – нестероидные противовоспалительные препараты из группы М01А Нестероидные противовоспалительные и противоревматические препараты
- ПОКГ – проксимальный отдел костей голени
- ПП – перелом плато
- ПГМБК – перелом головки малоберцовой кости
- ПСС – противостолбнячная сыворотка
- ПСЧИ – противостолбнячный человеческий иммуноглобулин
- ПХО – первичная хирургическая обработка раны
- СКТ – спиральная компьютерная томография
- ТИА – транзиторная ишемическая атака
- ФР – факторы риска
- ФРМ – физическая и реабилитационная медицина
- ФС – функциональный статус
- ЧЭНС – чрескожная электронейростимуляция
- ХАП – хирургическая антибиотикопрофилактика
- LCP – locking compression plate – пластина с угловой стабильностью
- MIPO – minimally invasive plate osteosynthesis – минимально инвазивный остеосинтез
- ORIF – open reduction internal fixation – открытая репозиция с внутренней фиксацией

Термины и определения

Абсолютная стабильность – отсутствие микроподвижности отломков при условии анатомичной репозиции и межфрагментарной компрессии кости после их фиксации металлоконструкцией.

Аллотрансплантат – фрагмент костной ткани другого человека (донора), как правило трупный, прошедший процедуру консервации.

Аппарат внешней фиксации (АВФ) – ортопедическое устройство, содержащее имплантат (выстоящий из кожи чрескостный или экстракортикальный элемент, достигающий кости или внедряемый в неё), и внешнюю (неимплантируемую) опору, соединяющую через чрескостные элементы костные отломки при лечении переломов, ложных суставов или постепенном удлинении (устранении деформации) сегмента.

Аутогрансплантат – фрагмент собственной кости пациента, забираемый в донорском месте для пересадки и восполнения дефицита костной ткани (костного дефекта).

Внутренний фиксатор – ортопедический имплантат, вживляемый под кожу пациента, и соединяющий костные отломки при лечении переломов, деформаций или ложных суставов.

Импрессия – процесс формирования перелома суставной поверхности вследствие избыточного давления сочленяющейся кости, превышающего прочность губчатой костной ткани, а также результат импрессионного перелома.

Консолидация перелома – взаимное соединение отломков живой костной тканью вследствие успешного завершения процесса репаративной регенерации.

Контрактура – ограничение амплитуды движений в суставе.

Костный отломок – часть кости, отделённая вследствие повреждения при травме, хирургическом вмешательстве или деструктивном процессе.

Миграция фиксирующих элементов – потеря оптимального положения фиксирующих элементов вследствие резорбции костной ткани вокруг них, возникающая при превышении величины допустимых циклических нагрузок, их количества или при нарушениях технологии установки элемента в кость (в рамках рассматриваемой темы).

Нагрузка – механическая сила, прикладываемая к конечности, кости и фиксирующей системе в процессе лечения, как правило, повторяющаяся с постоянной периодичностью (циклически).

Нарушение консолидации – изменения в репаративной регенерации костной ткани, приводящие к снижению её скорости, прекращению или формированию костной мозоли, недостаточной для осуществления механической функции.

Посттравматическая деформация – консолидация перелома с нарушением пространственных, в том числе осевых и ротационных взаимоотношений между отломками.

Стабильность фиксации – устойчивость системы к внешним нагрузкам, позволяющая сохранять постоянство взаимной ориентации отломков и оптимальное расстояние между ними.

Фиксация – состояние, при которой достигается относительное или полное обездвиживание отломков.

1. Краткая информация по заболеванию или состоянию (группе заболеваний или состояний)

1.1 Определение заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Переломы проксимального отдела костей голени (ПОКГ) объединяют околосуставные и внутрисуставные переломы проксимального метаэпифиза большеберцовой кости, локализация которых ограничена квадратом со сторонами, равными наиболее широкой части проксимального метафиза ББК [1, 2].

Эта группа повреждений включает в себя большой спектр костных повреждений от низкоэнергетических переломов латерального мыщелка у пожилых пациентов, чаще женщин, страдающих остеопорозом, до высокоэнергетических многооскольчатых переломов проксимального отдела ББК, входящих в состав политравмы, более характерных для молодых пациентов мужского пола, захватывающих оба мыщелка, метаэпифизарную зону и диафиз, сопровождающихся вывихами голени, повреждением магистральных сосудов и нервов, осложняющихся компартмент синдромом и высокой долей инфекционных осложнений [1, 3- 6].

Переломы ПОКГ у детей особенно сложны ввиду особенностей локализации, наличия зоны роста, близости сустава и вовлечения в патологический процесс связочного аппарата. Именно по этой причине они представляют сложную проблему в выборе лечения и реабилитации.

Проксимальный отдел голени имеет сложное анатомическое строение. Проксимальный метаэпифиз большеберцовой кости состоит из двух мыщелков – медиального и латерального. Суставные поверхности мыщелков ББК покрыты гиалиновым суставным хрящом, а также частично латеральным и медиальным менисками, прикрепляющимися к плато посредством специальной «коронарной» связки. Эта анатомическая особенность влияет на технику артротомии при осуществлении операций остеосинтеза. При выполнении внутрисуставного доступа вскрытие суставной капсулы проводится «сублимбально» под соответствующим мениском. Целостность последнего должна быть оценена интраоперационно, так как возможны его частичные или полные отрывы, а также интерпозиция фрагмента мениска в линию суставного перелома. Подобные повреждения должны быть устранены, мениски должны быть по возможности сохранены, так как они играют важную роль, прежде всего, с точки зрения проявлений посттравматического артроза [1, 3-6].

Суставные поверхности мыщелков ББК находятся на разных уровнях. Латеральный мыщелок расположен чуть выше медиального в соответствии с небольшим

физиологическим варусом в коленном суставе. Кроме того, суставные поверхности обоих мыщелков наклонены кзади, образуя сагиттальный «скат», видимый на боковых рентгенограммах и составляющий, в среднем, около 5 градусов (3 – 10 градусов). Суставные поверхности мыщелков также несколько различны по форме. Латеральный мыщелок более плоский или несколько выпуклый, медиальный вогнутый и более соответствует суставной поверхности медиального мыщелка бедра. Эти особенности важны при оценке качества реконструкции суставной поверхности на фронтальных и латеральных рентгенограммах [3, 6].

Суставные поверхности мыщелков ББК разделены межмышцелковым возвышением с медиальным и латеральным «бугорками», к которым прикрепляются передняя и задняя крестообразные связки. Изолированные отрывные переломы в области бугристости ББК считаются внесуставными и в большинстве случаев могут быть фиксированы артроскопически. В ряде случаев отрыв межмышцелкового возвышения может быть также частью тяжелого многооскольчатого двухмышцелкового перелома, что приводит к выраженной нестабильности коленного сустава. При этом корректная фиксация оторванного межмышцелкового возвышения может быть технически затруднена [1, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**5, 6].

Мыщелки ББК отличаются по плотности костной ткани. Латеральный мыщелок имеет более низкую минеральную плотность костной ткани, в связи с чем изолированные переломы латерального мыщелка встречаются намного чаще в сравнении с изолированными переломами медиального мыщелка. Они вызываются как низкоэнергетической, так и высокоэнергетической травмой и могут быть представлены как чистой импрессией или расколом, так и сочетанием этих двух повреждений. Медиальный мыщелок прочнее и более устойчив к аксиальной нагрузке. Поэтому переломы медиального мыщелка чаще бывают в виде раскола (split fracture), для их возникновения требуется высокая энергия. Медиальный мыщелок повреждается чаще как компонент двухмышцелкового перелома, возникающего в результате воздействия высокой энергии повреждения [1, 5- 13].

Современные представления о клинической анатомии проксимального метаэпифиза ББК описывают его с точки зрения колонной теории. По мнению многих авторов, в плато ББК нужно выделять медиальную латеральную и заднюю колонны и при планировании лечения оценивать повреждение каждой из колонн индивидуально [14, 15]. Также многие авторы подразделяют задний фрагмент на два квадранта: заднемедиальный и

заднелатеральный, говоря об их принципиальных особенностях и различных подходах к их реконструкции и фиксации [16].

В зависимости от энергии повреждения, механизма травмы, положения конечности в момент травмы в каждой конкретной клинической ситуации происходят различные комбинации повреждений одной или нескольких колонн. Кроме того, большое клиническое значение имеет сочетанное повреждение капсульно-связочного аппарата коленного сустава. Мениски, крестообразные связки, боковые коллатеральные связки также могут быть повреждены в момент травмы. Головка малоберцовой кости образует с латеральным мыщелком ББК проксимальное межберцовое сочленение – сустав, имеющий свои хрящевые суставные поверхности, суставную капсулу и синовиальную сумку. Малоберцовая кость в её проксимальном отделе имеет большое значение как фактор латеральной стабильности коленного сустава и латерального плато ББК. Переломы головки и шейки малоберцовой кости в результате травмы или при остеотомии снижают латеральную стабильность коленного сустава [6, 17, 18].

Таким образом при воздействии травмирующей энергии чаще всего возникает комплекс повреждений проксимального отдела голени, распознавание всех элементов которого является важным этапом диагностики и планирования хирургического лечения пациента, целью которого является восстановление конгруэнтности суставных поверхностей, восстановление длины и осевых взаимоотношений голени и коленного сустава и восстановление стабильности коленного сустава, необходимого для качественной функции [1, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**3-6].

1.2 Этиология и патогенез заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Переломы проксимального отдела ББК могут возникать в результате прямой или не прямой травмы. Основным направлением воздействия травмирующей энергии, приводящей к внутрисуставному перелому плато ББК, является нагрузка по оси, под действием которой происходит раскол суставной поверхности и части или целого мыщелка ББК, вдавление или импрессия (депрессия) суставной поверхности с импакцией (проминанием) костной ткани эпифиза и метафиза под ней с образованием костного дефекта [5-13]. Чаще всего аксиальная компрессия сочетается с воздействием под углом, вызывая варусные или вальгусные деформации, и с ротационными силами. Если в момент травмы нижняя конечность находилась в положении разгибания, а травмирующая сила действует с наружной стороны, происходит компрессионный перелом передних отделов латерального мыщелка. Если конечность в положении разгибания, но сила приложена с

внутренней стороны коленного сустава, то будет повреждение передних отделов медиального мыщелка. Если же нижняя конечность в момент повреждения была в согнутом положении, например у водителя или пассажира переднего сиденья автомобиля в случае «лобового» столкновения, то наибольшее воздействие и разрушение происходит именно в области задней колонны обоих мыщелков [1, 5-13, 19, 20].

Чрезвычайно сильная энергия травмы обычно приводит к разрушению, локализуемому в области обоих мыщелков, распространению перелома в область диафиза голени, а также повреждению связочных стабилизаторов коленного сустава, вызывая отрывные переломы краевого фрагмента мыщелка ББК или межмышцелкового возвышения вместе с прикрепленным к нему связочным аппаратом с возможным вывихом или подвывихом в коленном суставе [1, 3-6].

Прямой удар в область коленного сустава и проксимального отдела голени, например так называемый «бамперный перелом» голени, приводит к околоуставным или внутрисуставным переломам, распространяющимся на диафиз ББК [1, 3, 4].

Ротационное не прямое воздействие в область проксимального отдела голени, возникающее, например, в ходе спортивной травмы, при катании на горных лыжах, также может приводить к околоуставным или простым внутрисуставным переломам [1, 3-6].

По механизму выделяют две основные группы переломов проксимального отдела голени. Первая группа – это высокоэнергетические переломы в результате автодорожной травмы или кататравмы. Они характеризуются значительным разрушением суставной поверхности и метадиафизарной зоны ББК, могут распространяться на диафиз, часто сопровождаются обширными повреждениями мягких тканей, в частности подколенного сосудистого пучка, бывают открытыми и могут приводить к развитию компартмент-синдрома. В группе высокоэнергетических переломов вывихов коленного сустава вероятность повреждения сосудов и развития компартмент синдрома и повреждения общего малоберцового нерва достигает 25% [5].

Вторая группа – низкоэнергетические переломы, которые могут быть результатом падения с высоты собственного роста или спортивной травмы. Низкоэнергетические переломы плато часто возникают вследствие не прямой травмы на фоне остеопороза и, так же, как и высокоэнергетические переломы, могут быть многооскольчатыми со значительной импрессией суставной поверхности [5].

1.3 Эпидемиология заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний).

Частота встречаемости переломов проксимального отдела большеберцовой кости, по данным современных авторов, составляет 2–5% от всех переломов костей скелета [21, 22]. Среди всех внутрисуставных переломов крупных суставов конечностей доля переломов мыщелков большеберцовой кости (плато ББК) достигает 60% [23]. При этом изолированные переломы латерального мыщелка ББК встречаются в 55-70 % случаев от всех переломов этой локализации, а повреждения медиального или обоих мыщелков ББК наблюдаются только в 10-30 % [23]. От 15% до 35% из них локализуются преимущественно в задних отделах плато ББК [19, 20, 24]. По данным Moore et al. в группе тяжелых высокоэнергетических переломов, сопровождающихся повреждением связочного аппарата, вывихами и подвывихами коленного сустава, 62% пострадавших занимают относительно молодые мужчины со средним возрастом 44 года [6, 25]. В группе низкоэнергетических переломов многие авторы отмечают среди пострадавших большую долю женщин с увеличивающейся вероятностью перелома проксимального отдела голени после 60, и особенно после 70 лет [6].

У детей переломы вокруг проксимальной зоны роста большеберцовой кости являются относительно редкими травмами, большинство из которых приводит к переднему, переднелатеральному и переднемедиальному смещению эпифиза относительно метафиза [7]. Бугристость большеберцовой кости в детском возрасте действует как эффективный блок, делая смещение отломков назад более редким. Поэтому при переломах ПОКГ линия перелома обычно распространяется под бугристость большеберцовой кости, в результате чего проксимальный эпифиз и бугристость большеберцовой кости смещаются как единое целое [8]. Данный вид переломов большеберцовой кости обычно чаще встречаются у детей в возрасте 3–6 лет и могут быть полными или по типу «зеленой ветки» [9-12].

1.4 Особенности кодирования заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний) по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем

S82 – перелом голени, включая голеностопный сустав;

S82.1 – перелом проксимального отдела большеберцовой кости;

S82.10 – перелом проксимального отдела большеберцовой кости закрытый;

S82.11 – перелом проксимального отдела большеберцовой кости открытый.

1.5 Классификация заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Переломы проксимального отдела голени относятся к группе околоуставных и внутрисуставных переломов коленного сустава.

С точки зрения выбора тактики оперативного лечения в настоящее время наибольшее распространение имеет классификация Ассоциации остеосинтеза (АО/ASIF). Согласно универсальной классификации переломов АО, переломам проксимального отдела голени соответствует код 41 [2]. Переломы этой локализации подразделяются на три типа, исходя из степени вовлечения суставной поверхности ББК:

41-А – внесуставной перелом

41-А1 – внесуставной перелом, авульсионный

41-А2 – внесуставной перелом, метафизарный простой

41-А3 – внесуставной перелом, метафизарный клиновидный или многооскольчатый

41-В – неполный внутрисуставной перелом

41-В1 – неполный внутрисуставной перелом, чистое раскалывание

41-В2 – неполный внутрисуставной перелом, чистое вдавление

41-В3 – неполный внутрисуставной перелом, раскалывание и вдавление

41-С – полный внутрисуставной перелом

41-С1 – полный внутрисуставной перелом, внутрисуставной простой, метафизарный простой

41-С2 – полный внутрисуставной перелом, внутрисуставной простой, метафизарный клиновидный или многооскольчатый

41-С3 – полный внутрисуставной перелом, оскольчатый внутрисуставной, оскольчатый или многооскольчатый метафизарный

***Комментарии.** Широко применяемая наряду с классификацией АО классификация J. Schatzker была предложена в 1974 году [26]. Несмотря на то, что эта классификация основана на анализе двухмерных рентгенограмм поврежденного коленного сустава, она учитывает энергию и механизм травмы (I -III тип – низкоэнергетические, IV-VI – высокоэнергетические переломы), возраст пациента и качество кости, вид повреждения суставной поверхности (раскол или импрессия), степень оскольчатости перелома и его распространение на диафиз.*

Перелом Schatzker:

Тип I – возникает за счет осевого и вальгусного воздействия на латеральную колонну, что вызывает перелом латерального мыщелка по типу раскола у молодого пациента с хорошим качеством кости.

Тип II - тот же механизм травмы, но у более возрастных пациентов с худшим качеством кости и закономерной депрессией суставной поверхности.

Тип III – это чистая депрессия без нарушения целостности суставного кольца.

Тип IV – это высокоэнергетическая травма в виде варусной деформации, вызывающей повреждение более прочной медиальной колонны и часто сопровождающееся вывихом или подвывихом в суставе и возможным повреждением подколенных сосудов.

Тип V – многооскольчатые двухмыщелковые переломы высокой энергии.

Тип VI – тип V, но с распространением на метадиафизарную зону и диафиз.

Современные взгляды на хирургическое лечение переломов проксимального отдела голени подразумевают обязательное выполнение КТ исследования для уточнения архитектоники перелома и выбора тактики хирургического лечения [1, 5, 6, 24, 27].

Анализ данных СКТ позволяет оценить распространение перелома на латеральную, медиальную и заднюю колонны по C.F. Luo et al. [14] или переднемедиальный, переднелатеральный, заднемедиальный и заднелатеральный квадранты по S.M.Chang et al. [16].

Krause et al. для более точной локализации поврежденной части суставной поверхности предложили выделять 10 сегментов плато – 5 передних и 5 задних. По мнению авторов, при низкоэнергетических переломах типа B по классификации АО, наиболее часто поражаемыми фрагментами являются заднелатерально-латеральный (65.2%), переднелатерально-латеральный (64.6%) и переднелатерально-центральный (60.9%), при высокоэнергетических переломах типа C происходит перелом медиального мыщелка по типу раскола, а компрессия латерального мыщелка происходит чаще в заднелатерально-центральном (85.9%), заднецентральном (84.7%) и переднелатерально-центральном сегментах (78.8%). Авторы доказали высокую частоту вовлечения задних сегментов плато как при низкоэнергетических, так и при высокоэнергетических переломах и подтвердили необходимость более широкого и частого применения задних доступов для реконструкции этих отделов [28].

M. Kfuri, J. Schatzker (2018) дополнили классическую классификацию Schatzker (1974) данными КТ. Для более точной локализации перелома авторы добавили к цифровым обозначениям буквенные A (передний), P (задний), M (медиальный), L (латеральный), точно локализуя повреждение в сагиттальной и во фронтальной плоскостях. Также в этой

модификации классификации отдельными буквами обозначаются локализация «апекса» (верхушки) раскола мыщелка в метаэпифизарной зоне и точки перерыва «суставного кольца», давая индивидуальное описание архитектоники конкретного перелома и облегчая планирование необходимых доступов для остеосинтеза и имплантатов [13].

Таким образом, независимо от типа применяемой классификации переломов проксимального отдела голени, для планирования оперативного лечения необходимо оценить точную локализацию всех компонентов перелома: его линий, плоскости, участков импрессии суставной поверхности. Локализация этих повреждений по колоннам и квадрантам (переднемедиальный, переднелатеральный, заднемедиальный, заднелатеральный) дает четкое понимание о необходимых доступах и позволяет выстроить операционный план, т.е. последовательность шагов репозиции и фиксации перелома, направленную на наиболее полноценное восстановление анатомии плато ББК.

Для открытых переломов проксимального отдела костей голени применяется классификация R.B. Gustilo, J.T. Anderson (1976) [29] в модификации R.B. Gustilo, R.M. Mendoza и D.N. Williams (1984) [30]:

Тип I – открытый перелом, рана слабо загрязнена, размер раны менее 1 см;

Тип II – открытый перелом, рана более 1 см и менее 10 см в длину без выраженного повреждения мягких тканей, лоскутов, отслойки кожи;

Тип IIIA – открытый перелом, мягкие ткани покрывают отломки, нет отслойки надкостницы при обширном повреждении мягких тканей или наличии лоскутов, или при высокоэнергетической травме независимо от размера раны;

Тип IIIB – открытый перелом, с обширным дефектом мягких тканей, отслойкой надкостницы и многооскольчатым характером перелома, часто с выраженным микробным загрязнением раны;

Тип IIIC – открытый перелом, сопровождающийся повреждением магистральных сосудов, требующим реконструктивных вмешательств, независимо от степени повреждения мягких тканей.

В научной литературе посвященной переломам ПОКГ у пациентов детского возраста встречается огромное множество классификаций и их модификаций, применяемых и во взрослой травматологии. Однако типичной особенностью детской травмы является возможность травматического повреждение хрящевой ткани в области соединения метафиза трубчатой кости с эпифизом. Данная особенность нашла свое отражение в классификациях и при ПОКГ. Переломы проксимального отдела большеберцовой кости у детей часто описываются с использованием шкалы Salter–Harris с учетом направления

распространения линии перелома относительно зоны роста (вальгусные, варусные, сгибательные, разгибательные).

Watson-Jones [31] описал три типа отрывных переломов бугристости большеберцовой кости, в последствии эту классификация модифицировал Ogden [8, 32], который отметил, что степень смещение зависит от тяжести повреждения прилегающих мягких тканей. Pretell-Mazzini и соавт. [33] провели систематический обзор литературы, посвященной переломам бугристости большеберцовой кости и модифицировали классификацию Ogden с выделением в ней пяти групп, где внутри каждой группы перелом может быть оскольчатым, со смещением и без смещения:

- переломы I типа затрагивают апофиз большеберцовой кости, где прикрепляется сухожилие надколенника,
- переломы II типа затрагивают апофиз и эпифиз, но не распространяется на суставную поверхность,
- переломы III типа аналогичны переломам II типа, но уже распространяются на суставную поверхность большеберцовой кости
- переломы IV типа приводят к смещению всего эпифиза большеберцовой кости (как кпереди, так и кзади) с возможным формированием фрагмента Thurston-Holland.
- переломы V типа на самом деле не переломы, а отрывные повреждения бугристости большеберцовой кости или собственной связки надколенника в месте ее прикрепления к бугристости.

1.6 Клиническая картина заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний)

Клиническая картина перелома проксимального отдела голени характеризуется выраженным болевым синдромом в области проксимального отдела голени и коленного сустава, нарушением функции сустава, сглаженностью его контуров и отеком, болезненностью при пальпации и осевой нагрузке. При наличии смещения отломков определяется укорочение сегмента голени, деформация на уровне коленного сустава, тип которой (вальгусная, варусная деформация, анте-ретрокурвация) обусловлен направлением действия травмирующего агента и положением конечности в момент травмы. Определяется патологическая подвижность в области проксимального отдела голени и коленного сустава, при наличии перелома со смещением и/или повреждении связочных стабилизаторов определяется нестабильность коленного сустава при попытке пассивной девиации в наружную или внутреннюю сторону, а также в переднезаднем направлении. При этом наличие нестабильности коленного сустава с его избыточной вальгусной девиацией не

обязательно говорит о повреждении связок коленного сустава, а возникает также при переломах латерального мыщелка со смещением и укорочением длины латеральной колонны проксимального метаэпифиза ББК. При распространении перелома на диафиз ББК определяется костная крепитация отломков [1, 3, 5, 6].

Жалобы: на боли в области проксимального отдела голени и коленного сустава, нарушение и резкую болезненность при сгибании и разгибании коленного сустава, патологическую подвижность, деформацию голени и коленного сустава, нестабильность коленного сустава, припухлость и отек голени, области коленного сустава, боли в области ран (при открытых переломах), возможно выстояние костных отломков в рану, наличие в проксимальном отделе голени субэпидермальных пузырей — «фликтен» с экссудатом и участков дезэпителизации кожи при быстром нарастании отёка мягких тканей. При развитии компартмент-синдрома пациент предъявляет жалобы на выраженный напряженный отек голени, выраженные боли, не соответствующие характеру костной травмы, интенсивность которых усиливается при пассивном тыльном сгибании первого пальца стопы, нарушение движений стопы и пальцев. При продолжающейся манифестации компартмент-синдрома возникает нарушение кожной чувствительности стопы. При сочетанном повреждении общего малоберцового нерва появляются жалобы на невозможность активного тыльного сгибания стопы и пальцев, нарушение чувствительности кожи тыльной поверхности стопы. При повреждении подколенных сосудов пациенты предъявляют жалобы на интенсивные боли дистальнее области травмы, отсутствие движений и чувствительности дистальных отделов нижней конечности [1, 3, 5, 6].

Анамнез: факт травмы в анамнезе, пациент описывает характерный механизм травмы.

Классическим механизмом травмы является осевая нагрузка, сочетающаяся с угловой, чаще вальгусной, деформацией при которой бедренная кость ударяет в область проксимальной суставной поверхности ББК и приводит к образованию многооскольчатого перелома и импрессии суставной поверхности. Такой механизм возникает при дорожно-транспортном происшествии. В последние годы участились подобные травмы у водителей маломощного двухколесного транспорта, мопедов, скутеров, а также электросамокатов и велосипедов [1, 5, 6, 34, 35].

В ряде случаев перелом плато может быть результатом травмы от прямого удара в область проксимального отдела голени, например, при наезде бампером автомобиля на пешехода.

Низкоэнергетические околосуставные и простые внутрисуставные переломы плато ББК могут быть результатом спортивной травмы, например при катаниях на горных лыжах.

Кроме того, такой перелом может случиться при падении с высоты собственного роста, особенно у пострадавших с остеопорозом и повышенным индексом массы тела [1, 5, 6, 34, 35].

Объективно: отек в области голени и коленного сустава, ограничение активных и пассивных движений вследствие выраженного болевого синдрома, визуально определяемая деформация коленного сустава и проксимального отдела голени, болезненность при пальпации в области проксимального отдела голени и коленного сустава, крепитация костных отломков, патологическая подвижность в области проксимального отдела голени и коленного сустава [1, 5, 6].

При выраженном отеке в области коленного сустава и проксимального отдела голени часто формируются серозные или геморрагические субэпидермальные фликтены, где в последующем формируются участки деэпителизации кожи, очаги сухого струпа и участки некроза кожи [5, 6]. При открытом переломе определяются раны.

При высокоэнергетических переломах, сопровождающихся выраженным отеком, возможно нарушение периферического кровообращения и иннервации стопы, а также развитие компартмент синдрома, с характерными клиническими проявлениями, в виде интенсивных болей, напряженного отека, бледности кожных покровов, резкой болезненности при пассивных движениях пальцев стопы, нарушении чувствительности кожи голени и стопы, отсутствии периферической артериальной пульсации [1, 5, 6].

При подозрении на перелом проксимального отдела голени всех пациентов необходимо эвакуировать в медицинскую организацию для верификации диагноза.

У пациентов детского возраста какой-либо специфической клинической картины при переломах ПОКГ нет. Однако с учетом, как правило, менее выраженной подкожно-жировой клетчатки данной области, возможно ориентируясь на деформацию зоны травмы предположить характер перелома и относительно достоверно классифицировать его.

2. Диагностика заболевания или состояния (группы заболеваний или состояний), медицинские показания и противопоказания к применению методов диагностики

Критерии установления диагноза/состояния:

- *данные анамнеза: указание на характерный механизм травмы нижней конечности (падение, удар по области коленного сустава и проксимального отдела голени, дорожно-транспортное происшествие, кататравма и др.);*
- *данные физикального обследования: нарушение функции поврежденного сегмента, деформация, локальный отек и болезненность области травмы (болезненность*

усиливается при осевой нагрузке), наличие патологической подвижности и/или крепитация отломков;

- данные инструментального обследования: рентгенографические признаки перелома по результатам рентгенографии большой берцовой и малой берцовой костей в 2 проекциях. При переломах области проксимального отдела голени с подозрением на внутрисуставной характер повреждения рекомендовано дополнительное выполнение КТ нижней конечности по назначению дежурного или лечащего врача травматолога-ортопеда для уточнения характера перелома и определения степени смещения отломков.

2.1 Жалобы и анамнез

В большинстве случаев пациенты предъявляют жалобы, описанные в разделе 1.6 «Клиническая картина».

- Пациентам с подозрением на переломы ПОКГ **рекомендуется** тщательный сбор жалоб и анамнеза в диагностических целях [1, 3-6, 150].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

2.2 Физикальное обследование

Данные физикального обследования описаны в разделе 1.6 «Клиническая картина».

- Пациентам с подозрением на переломы ПОКГ оценку нижеследующих параметров (прием (осмотр, консультация) врача-травматолога-ортопеда первичный) с диагностической целью **рекомендуется** провести не позднее 1 часа поступления в стационар с обязательным указанием в истории болезни результатов:

- оценки соматического статуса;
- визуальной и пальпаторной оценки местного статуса [1, 3-6, 150].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

- измерения АД;
- измерения температуры тела [4];
- оценки риска венозных тромбоэмболических осложнений (Приложения А3.7, Г1) [36, 164].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

- Пациентам с подозрением на переломы ПОКГ **рекомендуется** оценка состояния иннервации и кровообращения в периферических отделах нижней конечности с целью исключения повреждения сосудисто-нервного пучка на уровне перелома или компартмент синдрома [1, 3-6, 27, 150].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

- Пациентам с подозрением на переломы ПОКГ **рекомендуется** оценка состояния мягких тканей и выраженности отека с целью исключения гематом, открытых переломов [1, 3-6, 150].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

- При принятии решения о проведении хирургического лечения перелома ПОКГ взрослым пациентам **рекомендуется** сбор анамнеза и физикальное обследование с целью выявления факторов риска и заболеваний сердечно-сосудистой системы [37, 38].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарий: К факторам риска развития сердечно-сосудистых заболеваний относят: артериальную гипертензию, курение, дислипидемию (повышение общего холестерина $>4,9$ ммоль/л и/или холестерина ЛПНП >3 ммоль/л и/или холестерина ЛПВП у мужчин $<1,0$ ммоль/л, у женщин - $<1,2$ ммоль/л и/или триглицеридов $> 1,7$ ммоль/л), сахарный диабет, семейный анамнез сердечно-сосудистых заболеваний в молодом возрасте (<55 лет для мужчин и <65 лет для женщин) [37]. Под установленным заболеванием сердечно-сосудистым заболеванием понимают: ишемическую болезнь сердца, цереброваскулярную болезнь, периферический атеросклероз, хроническую сердечную недостаточность, легочную гипертензию, клапанные пороки сердца, кардиомиопатии [38, 39].

- Всем взрослым пациентам, направляемым на плановое оперативное лечение перелома ПОКГ, **рекомендуется** оценка риска периоперационных сердечно-сосудистых осложнений с учетом вида планируемого оперативного лечения перелома ПОКГ вне зависимости от наличия сопутствующей патологии [37, 40].

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарий: При проведении хирургического лечения по экстренным (менее 6 часов) и неотложным (6-24 часа) показаниям периоперационная оценка риска не проводится.

Малые ортопедические операции сопровождаются низким риском развития сердечно-сосудистых осложнений (30-дневный риск развития инфаркта миокарда или смерти от сердечно-сосудистой патологии после операции - менее 1%). Большие ортопедические операции сопровождаются промежуточным (умеренным) риском развития сердечно-сосудистых осложнений (30-дневный риск развития инфаркта миокарда или смерти от сердечно-сосудистой патологии после операции – 1-5%) [41].

- Для оценки риска периоперационных сердечно-сосудистых осложнений у взрослых пациентов **рекомендуется** использовать специальный алгоритм [Приложение Б2] [40, 42].

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств 3).

- Проведение планового оперативного лечения перелома ПОКГ **рекомендуется** без дополнительного обследования взрослых пациентов, у которых риск сердечно-сосудистых осложнений определен как низкий. У пациентов с промежуточным или высоким периоперационным риском развития сердечно-сосудистых осложнений **рекомендуется** оценка функционального статуса пациента [41, 43].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств 5).

2.3 Лабораторные диагностические исследования

- Всем пациентам, которым поставлен диагноз перелома проксимального отдела голени, в случае планируемого оперативного лечения, **рекомендуется** выполнение следующих лабораторных исследований с диагностической целью:

- общий (клинический) анализ крови;
- общий анализ мочи;
- биохимический анализ крови: билирубин общий, АлТ, АсТ, мочевины, креатинин, белок общий, глюкоза [3, 44, 45, 46];
- определение группы крови и резус-фактора;
- антител к вирусам гепатита «А», «В», «С», RW, ВИЧ;
- антител к бледной трепонеме;
- коагулограмма крови с определением показателя МНО [44, 45, 46, 164].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 3).

- При принятии решения об оперативном лечении перелома ПОКГ у взрослых пациентов **рекомендуется** исследование уровня N-терминального фрагмента натрийуретического пропептида мозгового (NT-proBNP) в крови в случае промежуточного или высокого риска кардиоваскулярных осложнений и низком функциональном статусе (см. Приложение Б2) [37, 41, 47, 48].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2).

2.4 Инструментальные диагностические исследования

- Пациентам с подозрением на перелом ПОКГ **рекомендуется** выполнение рентгенографии коленного сустава с захватом нижней трети бедренной кости и голени на всем протяжении в двух проекциях с диагностической целью [3-6, 27, 150].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии. Рентгенограммы позволяют оценить нарушение оси конечности и сделать первичные заключения по направлению травмирующих сил и первичной травматической деформации. Для корректной оценки первичных рентгенограмм

рекомендуется определить отклонения стандартных референтных линий (анатомическая и механическая ось ББК) и углов [49]. В норме суставная линия коленного сустава проходит под углом 87° (85-90) к анатомической оси ББК, создавая незначительный физиологический варус. В сагиттальной плоскости суставная линия и анатомическая ось ББК образуют угол 81° (77-84), или, другими словами, наклон суставной поверхности кзади в сагиттальной проекции составляет в норме около 10° от горизонтальной линии. Ещё одним важным показателем является ширина суставной поверхности плато ББК во фронтальной плоскости. Она в норме на 1 мм шире суставной поверхности дистального отдела бедра, как по медиальному, так и по латеральному краю. Также приблизительно сопоставимыми являются и ширина наиболее выступающих точек мыщелков ББК и надмыщелков дистального отдела бедренной кости. Таким образом, на контрольных рентгенограммах можно контролировать корректность восстановления ширины плато ББК во фронтальной плоскости относительно ширины дистального отдела бедренной кости [50].

При переломе проксимального отдела ББК референтные оси и углы нарушаются под воздействием деформирующих сил, действующих на сегмент во время травмы. Возникают вальгусная или варусная деформация, изменение физиологических углов наклона суставной линии за счет импрессии и смещения суставных фрагментов как во фронтальной, так и в сагиттальной плоскости, расширение суставной поверхности ББК относительно мыщелков дистального отдела бедренной кости.

Эти данные учитываются как при планировании оперативного лечения, так и при анализе результатов операции на послеоперационных рентгенограммах.

- Пациентам с переломами ПОКГ **рекомендуется** выполнение СКТ проксимального отдела голени и коленного сустава при подозрении на внутрисуставной характер перелома с целью уточнения диагноза [1, 3-16, 27, 50, 150].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии. СКТ предоставляет дополнительную информацию о характере перелома, степени смещения отломков, наличие и локализации импрессии суставной поверхности ББК. [13, 18, 27]. Рекомендуется проведение тщательной оценки 3D реконструкции, фронтальных, сагиттальных и аксиальных срезов КТ [51, 52].

При двухэтапном хирургическом лечении переломов плато ББК целесообразно выполнение СКТ после наложения первичного АВФ в режиме умеренной дистракции, так как дистракция обеспечивает первичную репозицию основных фрагментов перелома за

счёт лигаментотаксиса, что значительно облегчает выполнение предоперационного планирования [13, 18, 27, 53].

- Пациентам с переломами ПОКГ **рекомендуется** выполнение ультразвуковой доплерографии сосудов (артерий и вен) нижней конечности при подозрении на нарушение кровоснабжения дистальных отделов травмированной конечности с целью исключения повреждения магистральных сосудов [6, 150].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии. После подтверждения диагноза перелома проксимального отдела голени методами лучевой диагностики решается вопрос о госпитализации пациента в стационар. Пациент должен быть госпитализирован в стационар, если планируется оперативное лечение. В случае выбора консервативного лечения пациенту может быть произведена иммобилизация нижней конечности. Метод первичной иммобилизации будет описан ниже, в разделе, посвященном консервативному лечению.

- **Рекомендуется** регистрация ЭКГ всем пациентам с переломами ПОКГ старше 65 лет, а также всем взрослым пациентам, имеющим факторы риска или установленное сердечно-сосудистое заболевание, вне зависимости от возраста, и если планируется оперативное лечение перелома ПОКГ с промежуточным риском развития сердечно-сосудистых осложнений [41, 54].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

- **Рекомендуется** регистрация ЭКГ ежедневно в течение 48 часов после экстренного или неотложного оперативного лечения перелома ПОКГ всем пациентам старше 65 лет, а также взрослым пациентам с установленным сердечно-сосудистым заболеванием вне зависимости от возраста [39, 55].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

- **Рекомендуется** регистрация ЭКГ ежедневно в течение 48 часов после планового оперативного лечения перелома ПОКГ всем взрослым пациентам в случае промежуточного или высокого риска кардиоваскулярных осложнений и низком функциональном статусе пациента, если перед операцией не определялся уровень NT-proBNP или его значение превысило 300 пг/мл (см. Приложение Б2) [39, 56].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств 5).

- Проведение эхокардиографии может быть рассмотрено перед планируемым хирургическим лечением перелома ПОКГ у взрослых пациентов с низким функциональным статусом, повышением уровня NT-proBNP, систолической дисфункцией левого желудочка,

кардиомиопатиями, пороками сердца, впервые выявленными сердечными шумами и подозрением на наличие заболевания сердечно-сосудистой системы [41, 57, 58].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств 5).

2.5 Другие диагностические исследования

• При лечении пациентов с переломами ПОКГ **рекомендуется** учитывать в лечебной работе следующие показания к консультациям смежных специалистов с целью исключения состояния, угрожающего жизни или здоровью пациента:

– консультации врача-нейрохирурга: при повреждении или подозрении на повреждение нерва и сочетанной травме головного мозга;

– консультация врача-хирурга: при подозреваемой либо объективно диагностируемой сочетанной травме живота и/или груди;

– консультации врача-невролога: при повреждении или подозрении на повреждение нерва и сочетанной травме головного мозга;

– консультация врача-сердечно-сосудистого хирурга: при сопутствующем повреждении или подозрении на повреждение сосудов;

– консультация врача-терапевта: при наличии сопутствующих заболеваний терапевтического профиля (по данным анамнеза) [59, 164].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств 5).

• При выявлении острых или нестабильных клинических состояний **рекомендуется** отложить плановое оперативное лечение перелома ПОКБ до улучшения кардиального статуса и стабилизации состояния пациента, показан перевод пациента в региональный сосудистый центр или специализированное кардиологическое отделение [41].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств 5).

3. Лечение, включая медикаментозную и немедикаментозную терапии, диетотерапию, обезболивание, медицинские показания и противопоказания к применению методов лечения

3.1 Консервативное лечение

• Пациентам с переломами проксимального отдела голени при поступлении в стационар **рекомендуется** следующий минимальный объем помощи в приемном отделении с целью стабилизации общего состояния и профилактики осложнений:

- обеспечение пациенту температурного комфорта;
- полноценное обезболивание;
- иммобилизация поврежденной нижней конечности;

- коррекция волевических и электролитных нарушений [3, 4, 164].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: *Коррекцию волевических и электролитных нарушений проводят с учетом общего состояния пациента, изменения гомеостаза, кислотно-основного состояния и т.д. на момент поступления в стационар. Используют растворы, влияющие на водно-электролитный баланс. Обеспечение защиты пациента от охлаждения тела с помощью инфузии теплых растворов, согревающих одеял и электронагревателей снижает риски развития осложнений и позволяет снизить объем трансфузии крови [60, 61].*

• Пациентам с переломами ПОКГ **рекомендуется** с целью достижения костного сращения применение консервативного лечения в следующих случаях:

- изолированный перелом проксимального отдела ББК без смещения отломков;
- перелом проксимального отдела голени у пациентов пожилого возраста, при наличии тяжелой сопутствующей патологии и невысоких требованиях к качеству жизни;
- при наличии сопутствующей патологии, являющейся противопоказанием к оперативному лечению;
- при добровольном отказе пациента от операции [1, 3-6, 27].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии. *Консервативное лечение заключается в проведении закрытой репозиции отломков в условиях адекватной анестезии и иммобилизации. При проведении репозиции необходимо учитывать имеющуюся первичную травматическую деформацию и выполнять манипуляции по восстановлению оси голени [3, 4]. Качество выполненной репозиции в обязательном порядке должно контролироваться рентгенограммами в прямой и боковой проекциях. Критериями адекватности закрытой репозиции являются устранение грубого смещения отломков, восстановление конгруэнтности коленного сустава. В случае неудачи закрытой репозиции отломков, а также значительном отеке мягких тканей и противопоказаниях к оперативному лечению рекомендуется временное наложение скелетного вытяжения с тракцией за пяточную кость (при околосуставном характере перелома и/или распространении перелома на диафиз ББК) или фиксирующей повязки, исключающей сдавление мягких тканей при нарастании отёка.*

Иммобилизация поврежденной нижней конечности проводится с помощью различных типов фиксирующих повязок. В случае применения закрытой ручной репозиции рекомендуется использовать две боковые гипсовые лонгеты, дополненные задней гипсовой лонгетой или первично рассеченной циркулярной гипсовой повязкой от верхней трети бедра до пальцев стопы. Гипсовая иммобилизация накладывается при разогнутой в

коленном суставе до угла 175° нижней конечности. В случае выраженного гемартроза коленного сустава рекомендуется пункция коленного сустава с эвакуацией гемартроза. Важным условием консервативного лечения продленной гипсовой иммобилизацией является контроль состояния отека мягких тканей и сохранения кровоснабжения дистальных отделов конечности. Пациент, находящийся на консервативном лечении, нуждается в постоянном контакте с лечащим врачом-травматологом амбулаторной службы для контроля состояния повязки и проведения этапных рентгенограмм. Контрольные рентгенограммы необходимо производить на 7 (5-10) день после травмы для исключения вторичного смещения отломков и каждые 4-6 недель до появления признаков сращения перелома на рентгенограммах в двух стандартных проекциях. Срок иммобилизации и ограничения осевой нагрузки определяется динамикой консолидации перелома и составляет в среднем 3-4 месяца. [3, 4].

Достаточно часто переломы ПОКГ с минимальными смещениями у детей лечатся консервативно (переломы без смещения или переломы после репозиций). Значимых отличий тактики лечения от таковой у взрослых нет, кроме рекомендаций наложения гипсовой повязки с полным разгибанием в коленном суставе (180°) и возможностью в ряде случаев (отсутствие значимых отеков и гемартрозов) использовать циркулярную гипсовую повязку, которая удобнее для иммобилизации детей [62]. В случае применения циркулярной гипсовой обязательно необходимо использовать подкладку под гипс в подколенной области и на костных выступах коленного сустава для профилактики повреждения кожи. Для контроля развития компартмент-синдрома, даже при переломах с минимальным смещением, лучше госпитализировать пациента. Сроки контрольных рентгенограмм и снятия гипсовой повязки у детей и взрослых не отличаются.

3.2 Хирургическое лечение

Выбор хирургической тактики при переломе плато определяется типом перелома, состоянием мягких тканей, наличием сочетанных повреждений и индивидуальными особенностями пациента. При выполнении остеосинтеза приоритетным являются восстановление оси, длины и ротации голени, анатомичная реконструкция суставной поверхности ББК и восстановление стабильности коленного сустава.

- **Рекомендовано** хирургическое лечение пациентов с переломами ПОКГ с целью создания условий для консолидации перелома в случае наличия следующих показаний:
 - наличие перелома проксимального отдела большеберцовой кости со смещением отломков;

– наличие внутрисуставного перелома проксимального отдела ББК, сопровождающееся нарушением конгруэнтности суставных поверхностей костей, образующих коленный сустав;

- открытые переломы проксимального отдела костей голени;
- перелом проксимального отдела костей голени в составе политравмы;
- неудовлетворительные результаты консервативного лечения [1, 3-13, 27].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3).

3.2.1 Аппарат внешней фиксации и двухэтапный протокол лечения

• Пациентам с переломами ПОКГ **рекомендовано** применение аппаратов наружной фиксации с целью создания условий для консолидации перелома или временной фиксации отломков по следующим показаниям:

- открытый перелом проксимального отдела голени типа G-A II, IIIA-C;
- перелом проксимального отдела голени со смещением отломков в составе множественной и сочетанной травмы, как метод временной фиксации перелома;
- при сложных многооскольчатых переломах проксимального отдела большеберцовой кости в качестве метода первичной репозиции и временной фиксации при имеющемся или ожидаемом значительном отеке мягких тканей, как метод подготовки к окончательному погружному остеосинтезу;
- при переломах проксимального отдела ББК, любой сложности для окончательной стабилизации при индивидуальном предпочтении хирурга [5, 6, 16, 27, 53, 63].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3).

***Комментарии.** Применение АВФ в качестве метода временной стабилизации перелома проксимального отдела ББК с последующей конверсией на окончательный погружной остеосинтез после нормализации общего состояния пациента, а также состояния мягких тканей, является общепринятым подходом, который в современной литературе получил название «двухэтапного протокола». При этом целью первичного этапа является восстановление оси, длины сегмента голени и устранение ротационного смещения отломков, а также устранение грубого смещения отломков суставной поверхности за счет лигаментотаксиса. Для первичной хирургической стабилизации в качестве временного фиксатора применяются простейшие трансартикулярные компоновки комплекта стержневого военно-полевого КСВП. Срок фиксации в АВФ при этом составляет от 7 до 21 суток. Время перехода к погружному остеосинтезу определяется купированием отека, появлением «морщинок» на коже голени и коленного*

сустава, эпителизацией фликтен или заживлением ран в случае открытых переломов [5, 6, 16, 27, 53, 63].

В качестве метода окончательной стабилизации перелома предпочтительнее применять циркулярные или гибридные аппараты внешней фиксации. Для повышения их стабильности, а также с целью репозиции внутрисуставных фрагментов рекомендуется применение спиц для остеосинтеза с упорной площадкой [64]. В ряде клинических случаев, при плохом состоянии мягких тканей и наличии кожных дефектов или при предпочтениях хирурга, возможно сочетание метода ограниченной открытой репозиции внутрисуставных фрагментов перелома с фиксацией их отдельными, устанавливаемыми параллельно суставной поверхности ББК, кортикальными или спонгиозными винтами, канюлированными винтами, с последующим остеосинтезом аппаратом внешней фиксации. Длительность фиксации в АВФ в данном случае определяется сроками сращения перелома ББК [6].

При любом варианте применения АВФ фиксирующие элементы в бедро и голень должны быть установлены с учетом анатомических особенностей сегмента, с учетом «безопасных зон» и топографии сосудов, нервов, мышц и сухожилий сегмента, а также предположительной локализацией хирургических доступов для выполнения внутреннего остеосинтеза при двухэтапном протоколе лечения [5, 6, 63, 64].

3.2.2. Накостный остеосинтез

- Пациентам с переломами ПОКГ **рекомендовано** применение наkostного остеосинтеза при оперативном лечении с целью создания условий для консолидации перелома [1, 5, 6].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2).

Комментарии. При выполнении наkostного остеосинтеза ПОКГ используются следующие имплантаты: пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, стерильная***, пластина наkostная для фиксации переломов винтами, нерассасывающаяся, нестерильная***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный***.

С целью проведения качественного предоперационного планирования рекомендуется выделять следующие этапы внутреннего наkostного остеосинтеза перелома проксимального отдела голени:

- реконструкция суставной поверхности;
- фиксация диафизарного фрагмента;

- закрытие операционных ран.

Реконструкция суставного компонента перелома требует адекватного хирургического доступа или их комбинации, часто выполняется с применением дистрактора, репозиция отломков осуществляется в определенной последовательности в зависимости от индивидуальной архитектоники перелома, при этом используется сочетание методов прямой и непрямой репозиции джойстиком, костодержателями, спицами, «стягивающими» винтами, репозицией на пластине. Репозиция производится под визуальным и рентгенологическим контролем. Нередко для восстановления анатомии суставной поверхности требуется костная пластика для замещения дефектов субхондральной кости. Предварительная фиксация может быть выполнена с использованием спиц. Окончательная фиксация суставного компонента должна производиться по принципу абсолютной стабильности с достижением анатомичной репозиции и межфрагментарной компрессии отломков, содержащих суставную поверхность. При остеосинтезе метафизарного компонента перелома достаточно восстановить только ось, длину сегмента и устранить ротационное смещение отломков. Анатомичная репозиция метафизарного компонента возможна в случае простого характера перелома, но требует расширения хирургических доступов, является более травматичной и сопровождается большей долей послеоперационных осложнений [1, 5, 6].

• Пациентам с переломами ПОКГ с целью остеосинтеза этих переломов **рекомендуется** применение следующих хирургических доступов в зависимости от архитектоники перелома, состояния мягких тканей и индивидуальных предпочтений хирурга:

– **переднелатеральный** доступ является классическим подходом к большинству переломов латерального мыщелка, он позволяет визуализировать переднелатеральный квадрант последнего после выполнения сублимбальной артротомии. Применяется при переломах типа Schatzker I, II, III и в комбинации с заднемедиальным доступом при переломах типа Schatzker V, IV;

– **заднемедиальный** доступ применяется для остеосинтеза медиального мыщелка ББК при переломах типа Schatzker IV, V, IV;

– **переднемедиальный** доступ применяется для остеосинтеза изолированного медиального мыщелка ББК [1, 5, 6, 65-68].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2).

Комментарии. С целью улучшения качества репозиции и фиксации сложных переломов плато ББК разработаны варианты хирургических доступов к задним отделам

латерального и медиального мыщелков: заднелатеральный доступ с остеотомией головки малоберцовой кости и без нее, прямой задний доступ, реверсивный L-образный и прямой заднемедиальные доступы. Они выполняются из положения на животе, на боку, в так называемой «флотирующей» позиции. Эти доступы имеют не только преимущества, но и определенные топографо-анатомические ограничения и должны применяться по строгим показаниям опытными хирургами [69, 70, 71, 71, 73, 74].

Рекомендовано применение комбинации передних и задних доступов при сложных переломах плато ББК типа Schatzker V, IV для визуализации и прямой репозиции передних и задних отделов суставной поверхности ББК в ходе одной операционной сессии [1, 5, 6, 84]. Каждый из выбранных доступов должен быть минимально достаточным по длине для ревизии и манипуляций с отломками и в тоже время сохранять малотравматичность и щадящее отношение к мягким тканям. При применении нескольких хирургических доступов следует учитывать необходимость сохранения кровоснабжения мягких тканей и профилактики осложнений, связанных с ишемией тканей между доступами, сохранять мягкотканый мостик между хирургическими доступами не менее 7 см [1, 5, 6].

Если первоначально планировалась открытая репозиция и внутренняя фиксация перелома плато ББК из двух доступов, но в ходе выполнения первого этапа операции из первого доступа констатирована значительная интраоперационная кровопотеря, длительность операции превышает запланированную, а также отмечается значительное нарастание отёка мягких тканей, выполнение второго хирургического доступа может быть отложено на 5 – 10 дней до уменьшения отёка. Иммобилизация перелома в промежутке между этапами может быть осуществлена одним из общепринятых способов (АВФ, гипсовая лонгета, скелетное вытяжение) [1, 6].

- Пациентам с внутрисуставным переломом плато ББК **рекомендована** максимально точная анатомичная реконструкция суставной поверхности с целью создания условий для костного сращения [1, 6, 13].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2).

Комментарии. С этой целью при переломе латерального мыщелка ББК типа 4I-B1, Schatzker I рекомендовано применение принципа межфрагментарной компрессии отломков. Репозиция перелома по типу «раскола» может проводиться при визуальном контроле линии соприкосновения суставной поверхности костных отломков, а также в области контакта костных отломков на «вершине» отколотого фрагмента. Фиксацию такого фрагмента проводят по принципу стягивающего винта перпендикулярно

плоскости перелома или используя опорную пластину, установленную по принципу противоскольжения «антиглайд» [1, 6, 13].

Аналогичный принцип репозиции отломков применяется при переломе медиального мыщелка по типу раскола при его изолированном переломе или переломе медиального мыщелка, сочетающегося с импрессионным переломом латерального мыщелка [1, 6, 13].

При переломе с импрессией суставной поверхности по типу типа 41-B3, Schatzker II и III необходимо обеспечить подход к зоне смещения суставной поверхности, произвести ее элевацию, ориентируясь на несмещенные суставные фрагменты, и обеспечить субхондральную поддержку с замещением дефекта кости и установкой имплантатов для профилактики вторичных смещений. В случае относительно простых переломов, например типа Schatzker II, возможно применять технику с отведением фрагмента расколотой латеральной стенки по типу «открытой книги» с прямой репозицией и фиксацией перелома из переднелатерального доступа. Если кортикал суставного кольца цел, как при переломах типа Schatzker III с чистой депрессией, требуется лишь реимпакция центрального фрагмента под рентгенологическим или артроскопическим контролем, и замещение дефекта ауто-, аллокостью или синтетическим заменителем кости из «окна» в метаэпифизарной зоне [1, 6, 13].

В случаях же более сложных оскольчатых переломов Schatzker IV, V, VI для точной реконструкции суставной поверхности показано сочетание описанных техник репозиции и фиксации костных отломков [1, 6, 13, 19].

- Пациентам с переломами ПОКГ **рекомендовано** применение специальных опорных пластин с целью фиксации внутрисуставных переломов плато ББК [6, 16, 27, 71, 84].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2).

Комментарии. В случаях многооскольчатых внутрисуставных переломов рекомендовано применение комбинации пластин с фиксацией всех поврежденных колонн дистального метаэпифиза ББК [6, 16, 27, 71, 84].

- Пациентам с переломами ПОКГ **рекомендовано** применение костного аутотрансплантата, аллотрансплантата и синтетических заменителей кости с целью замещения костного дефекта дистального метаэпифиза ББК [1, 5, 6, 13].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2)

Комментарии. Замещение костного дефекта следует выполнять на этапе внутреннего остеосинтеза при многооскольчатых переломах ББК с импрессией суставной поверхности, после ее реимпакции [1, 5, 6, 13].

- Пациентам с переломами ПОКГ с целью минимизации дополнительной хирургической травмы **рекомендовано** применение техники малоинвазивного накостного остеосинтеза с установкой пластин из хирургических доступов к суставному компоненту перелома и дистальной фиксацией их через отдельные минидоступы при околосуставных и простых внутрисуставных переломах проксимального отдела ББК, при которых суставной компонент перелома отсутствует или анатомичной репозиции суставной поверхности возможно добиться без обнажения отломков [1, 5, 6, 85].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2).

Комментарии. При простых внутрисуставных переломах (типа 41-C1, C2) рекомендуется сначала производить закрытую репозицию суставного фрагмента костодержателями и их фиксацию стягивающими винтами с последующей малоинвазивной установкой опорной пластины. При сложных внутрисуставных переломах (типа 43C3) рекомендуется сочетание техники ограниченной открытой репозиции суставного компонента перелома и малоинвазивной фиксации диафизарного фрагмента перелома, с целью уменьшения длины операционных ран, снижения травматичности операции и оптимизации процессов заживления [1, 5, 6, 27].

- Пациентам с переломами ПОКГ **рекомендовано** применение интраоперационного рентгенологического контроля при выполнении накостного остеосинтеза переломов плато большеберцовой кости с целью контроля репозиции отломков и положения имплантатов [1, 3, 4, 59].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4).

Комментарии. При переломе типа Schatzker III, с импрессией суставной поверхности рекомендуется применение артроскопического контроля восстановления суставной поверхности.

При многооскольчатых переломах плато ББК применение артроскопического контроля не рекомендуется, так как оно повышает риск послеоперационного компартмент-синдрома [1, 3, 4, 59].

- Пациентам с переломами ПОКГ **рекомендовано** применение при ушивании послеоперационных ран в области проксимального отдела голени техники, обеспечивающей адекватную адаптацию краев раны с целью минимальной их травматизации (косметический эпидермальный шов, шов Донати, Алльговера) [1, 6].

Уровень убедительности рекомендаций С (уровень достоверности доказательств – 4).

Комментарии. В ряде случаев при невозможности ушивания ран без натяжения кожных лоскутов и повышенного риска развития послеоперационных некрозов кожи,

показано наложение отсроченных швов или применение методов пластического укрытия ран. [1, 6].

3.2.3. Интрамедуллярный остеосинтез.

• Пациентам с переломами ПОКГ **рекомендовано** применение интрамедуллярного остеосинтеза с целью создания условий для консолидации перелома по следующим ограниченным показаниям:

- околоуставные переломы ББК
- перелом проксимального отдела ББК, переходящий или сочетающийся с переломом диафиза ББК
- простой внутрисуставной перелом ББК при условии предварительного остеосинтеза проксимального метаэпифиза стягивающими винтами
- индивидуальные предпочтения хирурга
- особые клинические случаи [5, 6].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 3).

Комментарии. При выполнении интрамедуллярного остеосинтеза ПОКГ используются следующие имплантаты: стержень большеберцовый интрамедуллярный, стерильный***, стержень большеберцовый интрамедуллярный, нестерильный***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, стерильный***, винт костный ортопедический, нерассасывающийся, нестерильный***.

Применение интрамедуллярного остеосинтеза имеет ограниченные показания при оперативном лечении переломов проксимального отдела ББК. В подобных случаях следует использовать специальные конструкции интрамедуллярных стержней с возможностью проксимального блокирования в нескольких плоскостях, а также тщательно подбирать длину, диаметр и конкретную модель стержня, с целью достижения достаточной стабильности фиксации перелома [5, 6].

3.2.4. Особенности хирургического лечения переломов ПОКГ у детей

Нестабильные переломы у детей, которые удается репонировать закрыто, можно стабилизировать с помощью чрезкожной фиксации спицами Киршнера или за счет такого же проведения винтов. Переломы, которые невозможно закрыто репонировать, имеют прямые показания к хирургической коррекции [75, 76]. Еще одно относительное показание к открытой репозиции и последующему остеосинтезу Открытая репозиция показана также при всех травмах со смещением III типа по классификации Ogden с внутрисуставным повреждением [8, 77-83]. Несмотря на то, что спицы Киршнера не обеспечивают

стабильный остеосинтез, данный метод лечения считается актуальным для применения у пациентов детского возраста, так как он минимизирует риски ятрогенного повреждения зоны роста. Выбор диаметра спицы зависит от размера большеберцовой кости и, следовательно, от возраста пациента. Обычно варьируется от 0,062 до 2,5 мм у детей более старшего возраста. Спицы Киршнера рекомендуют проводить внесуставно с целью снижения риска развития воспалительных внутрисуставных осложнений. При формировании в результате травмы больших свободных фрагментов Thurston-Holland можно использовать чрескожно компрессионный винт.

В случае подозрения на внутрисуставные переломы необходимо дополнительно проводить КТ исследование. Наличие внутрисуставного повреждения может расцениваться как показание для открытой репозиции или артроскопической визуализации суставной поверхности. При остеосинтезе таких переломов применяются канюлированные винты (от 4.0 до 6.5 мм).

3.3 Иное лечение

3.3.1. Послеоперационное обезболивание

- С целью адекватного обезболивания пациентам с ППОГ **рекомендуется** использовать мультимодальную анальгезию, которая может включать НПВП из группы M01A, парацетамол**, габапентиноиды и опиоиды немедленного высвобождения, при невозможности её назначения — мономодальную [86-88, 155, 156].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 2).

Комментарии:

Необходимо обеспечить полноценное обезболивание пациенту с переломом до выполнения любых манипуляций и на весь период лечения перелома, продолжительность которого существенно варьируется в зависимости от выбранной тактики ведения пациента. При проведении обезболивания в стационаре необходимо учесть назначения, выполненные на этапе оказания неотложной медицинской помощи. В остром периоде травмы с целью обезболивания необходимо обеспечить пациенту надлежащую иммобилизацию отломков при помощи вакуумной шины, вакуумного матраса или аппарате внешней фиксации.

Из фармакологических стратегий в настоящее время общепринятым является применение мультимодальной анальгезии (ММА), представляющей собой использование нескольких анальгетических препаратов (опиоидных и неопиоидных) из группы N02 Анальгетики с разным механизмом действия и нефармакологических вмешательств,

направленных на воздействие на периферические и/или центральные участки нервной системы [89]. Такое сочетание позволяет более эффективно купировать болевой синдром за счет усиления эффектов различных лекарственных препаратов, что в большинстве случаев ведет к снижению частоты назначения и/или доз опиоидных анальгетиков. Таким образом, ММА снижает профиль риска каждого лекарства, обеспечивая при этом синергетический контроль боли с помощью различных классов лекарств. Послеоперационная ММА может включать психотерапию, физиотерапию, НПВП, парацетамол**, габапентиноиды, регионарную анестезию (однократное введение или установка катетеров для периферических нервов), местные инъекции и опиоиды [87].

В современной научной литературе авторы акцентируют внимание на использовании самых низких эффективных доз опиоидов в течение, как можно более короткого периода времени, не используют опиоиды с пролонгированным высвобождением. В качестве адьюванта на фоне проведения ММА можно использовать однократное введение дексаметазона** в периоперационный период, который дает значимое снижение болевого синдрома [86].

Необходимо помнить об ограниченной двумя сутками длительности применения парентерального введения большинства НПВП (кеторолак**, кетопрофен**, диклофенак**), что требует своевременного перевода пациента на пероральный прием препаратов или смены препарата или согласования дальнейшего применения с врачебной комиссией. Конкретный выбор способа местной анестезии и лекарственных средств осуществляет лечащий врач индивидуально в соответствии с особенностями пациента, локальными протоколами и оснащением медицинской организации.

При назначении обезболивающей терапии детям следует выбирать разовую дозу с учетом веса и возраста ребенка. Предпочтение следует отдавать анальгетикам с пероральным или ректальным путем введения, избегать внутримышечных инъекций.

- У детей с переломами ППОГ с целью анальгезии рекомендовано использование парацетамола** и ибупрофена** [155].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2).

- При выраженном болевом синдроме и отсутствии эффективности парацетамола** и ибупрофена** у детей рекомендовано использование других нестероидных и наркотических анальгетиков при наличии соответствующих показаний и отсутствии противопоказаний [155].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств – 2).

- Пациентам с переломами ППОГ **рекомендуется** выполнение местной блокады или регионарной анестезии, как части послеоперационного мультимодального режима, с целью обезболивания [87, 159].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 1).

Комментарии: Рекомендуемые анальгетические препараты приведены в Приложениях А3.1-А3.3.

3.3.2. Хирургическая антибиотикопрофилактика

- При хирургическом лечении пациентов с закрытыми переломами ПОКГ **рекомендуется** проводить хирургическую антибиотикопрофилактику (ХАП) инфекции области хирургического вмешательства однократным предоперационным введением антибактериального препарата с целью снижения риска развития инфекционных осложнений [90-92].

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств – 1).

Комментарии. В соответствии с международными клиническими руководствами по профилактике инфекций области хирургического вмешательства [93, 91] задачей ХАП является создание бактерицидных концентраций антибактериального препарата в тканях, подвергающихся микробной контаминации во время операции для профилактики инфекций области хирургического вмешательства. Необходимость проведения ХАП определяется классом хирургической раны предстоящей операции: ХАП не требуется для «чистых» операционных ран, не связанных с установкой ортопедических имплантов и металлических конструкций. ХАП следует проводить: для условно-чистых и контаминированных операционных ран; для «чистых» операционных ран, при которых устанавливаются ортопедические импланты и металлические конструкции. При инфицированных («грязных») ранах ХАП не показана, проводится антибиотикотерапия.

- У пациентов с переломами ПОКГ **рекомендуется** использовать в качестве основных препаратов с целью хирургической антибиотикопрофилактики при проведении оперативных вмешательств в травматологии и ортопедии цефалоспорины первого и второго поколения (I и II поколения) (цефазолин**, цефуросим**), в качестве альтернативы при непереносимости бета-лактамовых антибиотиков – антибиотики гликопептидной структуры (ванкомицин**), линкозамиды (#клиндамицин**) [91].

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии. Для пациентов с неотягощенным аллергоанамнезом и без значимых факторов риска носительства метициллин-резистентных стафилококков для профилактики ХАП используются цефалоспорины I и II поколения (цефазолин**,

цефуроксим**), которые вводятся внутривенно в интервале от 30 до 60 минут до разреза кожи. При непереносимости бета-лактамовых антибиотиков следует назначить комбинацию ванкомицина** с одним из фторхинолонов (ципрофлоксацин**, #левофлоксацин**), которые вводятся в течение минимум 60 мин с началом внутривенной инфузии за 2 ч до разреза, либо #клиндамицин**. При значимых факторах риска носительства метициллин-резистентных стафилококков (MRS) схема ХАП должна включать антибиотик с анти-MRS-активностью (ванкомицин**). В большинстве случаев для эффективной профилактики достаточно одной предоперационной дозы антибиотика. При длительных вмешательствах или массивной кровопотере следует назначать дополнительную интраоперационную дозу антибиотика (ориентировочный срок интраоперационного введения – через 2 периода полувыведения после предоперационной дозы). Введение антибиотика после закрытия раны в операционной нецелесообразно даже при наличии установленных дренажей.

Разовые дозы основных антибактериальных препаратов для ХАП при оперативных вмешательствах в травматологии и ортопедии у взрослых: цефазолин** 2 г (при весе пациента ≥ 120 кг — 3 г), цефуроксим** 1,5 г, #клиндамицин** 900 мг, ванкомицин** по 15 мг/кг в виде медленной в/в инфузии, ципрофлоксацин** 400 мг, #левофлоксацин** 500 мг [91].

Разовые дозы для детей следует рассчитывать по фактическому весу в соответствии с прилагаемой инструкцией к препарату: цефазолин 30-50 мг/кг, цефуроксим 50 мг/кг, #клиндамицин 10 мг/кг, ванкомицин 15 мг/кг, амоксициллин**, при этом применение фторхинолонов в период формирования костно-суставной системы при наличии незакрытых зон роста противопоказано в связи с риском развития артропатии [151, 152]

- **Рекомендуется** пациентам с открытыми переломами ПОКГ проведение антибактериальной терапии продолжительностью не более 72 часов после закрытия раны с целью снижения риска развития инфекционных осложнений [93].

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии. В случае открытых переломов профилактическое введение антибиотиков эффективно для предупреждения ранней инфекции. При этом АБ следует вводить как можно скорее после травмы антибиотиком выбора является цефазолин**, однако пациентам с открытыми высокоэнергетическими переломами с расхождением и потерей сегмента; повреждением магистральных сосудов; сильно загрязненных ранах целесообразно расширение спектра назначаемых антибиотиков за счет Гр (-)

возбудителей. В таких случаях для взрослых пациентов возможно рассматривать добавление к цефазолину** #гентамицина** (в дозе 6 мг/кг 1 раз в сутки) [95, 96]. Альтернативой указанной комбинации может быть #ампициллин+сульбактам** (в дозе 3,0 г каждые 8 часов в течение 3 суток) [97], последний, особенно актуален в случае риска развития клостридиальной инфекции. По мнению большинства исследователей при открытых переломах III типа по Gustilo и Anderson антибиотики не следует продолжать более 72 часов после закрытия мягкотканной раны [98].

- При хирургическом лечении пациентов с переломами ПОКГ **рекомендуется** проводить антибиотикопрофилактику инфекции области хирургического вмешательства продолжительностью не более 24 часов [99].

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).

*Комментарии. В соответствии с действующей в РФ нормативной документацией (СанПиН 3.3686-21) и клиническими рекомендациями [99] с целью достижения эффективной концентрации антибактериального препарата в тканях и сыворотке крови в момент разреза кожи, антибиотики для профилактики инфекции области хирургического вмешательства следует вводить внутривенно в интервале от 30 до 60 минут до разреза кожи, при применении ванкомицина** в течение 2 часов до разреза. Максимальная продолжительность профилактического введения антибиотика не должна превышать 24 часов после окончания операции. В большинстве случаев для эффективной профилактики достаточно одной дозы антибиотика. Дополнительные дозы следует вводить при длительных операциях, когда от момента предоперационного введения антибиотика проходит время периода полувыведения примененного антибиотика и возникает риск снижения концентрации антибиотика ниже бактерицидной и повышение риска ИОХВ.*

3.3.3. Профилактика венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений

- **Рекомендуется** проводить оценку риска венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений (ВТЭО) с целью их профилактики всем пациентам с переломами ПОКГ, направляемым на оперативное лечение, исходя из индивидуальных факторов риска развития тромбоза глубоких вен (ТГВ) и уровня риска планируемой операции [100, 101].

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств – 1).

- Всем пациентам с переломами и последующим остеосинтезом плато ББК при отсутствии активного кровотечения **рекомендуется** проведение мероприятий с целью профилактики ВТЭО до восстановления обычной или ожидаемой двигательной активности пациента [102, 103].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 2).

Комментарии: Пациенты с переломами ПОКГ могут относиться к группе умеренного или высокого риска развития ВТЭО, в зависимости от особенностей пациента, характера перенесенной травмы (множественная и сочетанная травма имеют более высокий риск ТГВ), длительности планируемой операции.

Для оценки риска развития ВТЭО перед операцией целесообразно использовать шкалы балльной оценки степени риска развития ВТЭО по Каприни (Caprini) (Приложение Г1).

К немедикаментозным средствам профилактики ВТЭО можно отнести:

- эластическую и/или перемежающуюся последовательную пневматическую компрессию нижних конечностей;
- раннюю мобилизацию и активизацию пациента;
- лечебную физкультуру.

Всем пациентам с ограниченной двигательной активностью (мобильностью) вне зависимости от степени риска развития ВТЭО рекомендуется проводить профилактику ВТЭО механическими методами [101]. Всем пациентам при умеренном или высоком риске развития ВТЭО рекомендуется проводить профилактику ВТЭО медикаментозными (фармакологическими) методами, как правило, до восстановления обычной или ожидаемой двигательной активности.

Медикаментозная профилактика ВТЭО в дооперационном периоде проводится нефракционированным гепарином (НФГ) из группы В01АВ или, что предпочтительнее, низкомолекулярными гепаринами (НМГ) из группы В01АВ [Приложения А3.3, А3.4]. Пациентам, получающим постоянно антитромботические препараты из группы В01 и поступившим с переломом плато ББК, **рекомендуется** проведение профилактики ВТЭО и анестезии на основании профильных методических рекомендаций [100, 106].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 3).

- Пациентам с переломами плато ББК при консервативном лечении и иммобилизации конечности **рекомендуется** начать фармакологическую профилактику ВТЭО сразу после исключения продолжающегося кровотечения с целью профилактики осложнений [100].

Уровень убедительности рекомендаций В (уровень достоверности доказательств 3).

Комментарии. Препаратами выбора являются НМГ, при их отсутствии — НФГ, в дальнейшем — с 3–4-х суток в зависимости от состояния пациента возможен перевод на АВК (варфарин) при условии адекватного подбора дозы и регулярного контроля МНО [100].

Особенности тромбопрофилактики у пациентов детского возраста

- Госпитализированным пациентам старше 6 месяцев **рекомендуется** проводить оценку рисков кровотечений и ВТЭО в течение 24 часов после госпитализации [107] и периодически во время пребывания в стационаре [108–110].

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств – 3).

Комментарий. Валидированных шкал оценки риска ВТЭО у пациентов детского возраста не разработано, как и оценки риска кровотечения на фоне приема антикоагулянтов, поэтому при принятии решения о назначении профилактики ВТЭО следует учитывать отдельные факторы риска кровотечения (Приложение А3.6), факторы риска ВТЭО (Приложение А3.7) и соотношение риска и пользы [111, 113].

Для профилактики ВТЭО у детей применяют механические и медикаментозные методы.

- Пациентам детского возраста с высоким риском ВТЭО **рекомендуется** рассмотреть возможность назначения профилактических доз НФГ или НМГ из группы В01АВ [108, 110].

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарий. Для пациентов детского возраста предпочтительно применение НМГ из группы В01АВ [115, 116] (предпочтительно #Эноксапарин [113]), но в России в настоящее время применение всех НМГ у детей противопоказано, поэтому их назначение возможно только по решению врачебной комиссии (назначение “off label”). В некоторых зарубежных рекомендациях есть указания о применении прямых оральных антикоагулянтов (#ривароксабана**) для профилактики ВТЭО у детей [113], однако в настоящее время нет достаточных клинических доказательств их эффективности и безопасности у этой категории пациентов [112, 114].

Для принятия решения о фармакологической профилактике ВТЭО рекомендуется консультация врача-педиатра или врача-гематолога, имеющего опыт лечения тромбозов у детей. При назначении антикоагулянтов детям целесообразно провести контроль показателей общеклинического анализа крови в течение 48 часов после начала лечения эноксапарином или гепарином [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. По показаниям уровень анти-Ха следует определить через 4-6 часов после введения эноксапарина натрия** (целевой уровень анти-Ха 0,1-0,3 ЕД/мл.). Рутинный контроль уровня анти-Ха не рекомендуется [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**17]. Можно рассмотреть возможность повторной проверки анти-Ха, при развитии активного кровотечения или признаках почечной дисфункции во время терапии эноксапарином натрия** [**Ошибка!**

Источник ссылки не найден.]. При назначении антикоагулянтов детям рассчитывается скорость клубочковой фильтрации по упрощенной формуле Шварца (http://nephron.com/peds_nic.cgi).

3.3.4. Кровесберегающие технологии

- **Рекомендуется** пациентам с риском кровотечения при хирургическом лечении перелома ПОКГ периоперационное применение транексамовой кислоты** с целью профилактики кровотечений [119, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**, 160].

Уровень убедительности рекомендации А (уровень достоверности доказательств – 2).

***Комментарии.** Транексамовая кислота** эффективно снижает кровопотерю и приводит к меньшему снижению уровня гемоглобина в послеоперационном периоде. Рандомизированные клинические исследования демонстрируют эффективность локального субфасциального введения #транексамовой кислоты** в область послеоперационной раны, сопоставимую с внутривенным введением аналогичной дозы препарата [120, 162]. Детям транексамовая кислота назначается в соответствии с инструкцией по применению в возрасте старше одного года при операциях с ожидаемой кровопотерей не менее 10% от объема циркулирующей крови [163].*

- **Рекомендуется** взрослым пациентам, перенесшим хирургическое вмешательство по поводу переломов ПОКГ, назначение препаратов железа в послеоперационном периоде по показаниям с целью коррекции общего состояния [122].

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств – 2)

***Комментарии.** Систематические обзоры и мета-анализы демонстрируют, что периоперационное применение внутривенных препаратов железа, в частности железа карбоксимальтозата**, у взрослых пациентов травматолого-ортопедического профиля, особенно в послеоперационном периоде, является эффективной альтернативой переливанию крови, т.к. уменьшает долю пациентов, которым было выполнено переливание крови, снижает объем эритроцитарной массы при переливании, приводит к снижению частоты развития инфекционных осложнений, но не приводит к изменению уровня смертности [122, 123].*

На детской популяции получены доказательства эффективности внутривенных препаратов железа для коррекции железodefицитной анемии в предоперационном периоде при плановых ортопедических вмешательствах [153, 154]. Данные о применении этих препаратов у детей в послеоперационном периоде при травматологических вмешательствах отсутствуют.

3.3.5. Профилактика столбняка

- **Рекомендуется** у пациентов с открытыми переломами ПОКГ введение анатоксина столбнячного** - 10 ЕС с целью профилактики столбняка с учетом возрастных ограничений [125, 165] или антитоксина столбнячного, или иммуноглобулина человека противостолбнячного с учетом возрастных ограничений. [124, 125, 165, 166].

Уровень убедительности рекомендаций А (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии: В соответствии с пп. 4156-4157 Санитарных правил и норм по профилактике инфекционных болезней (СанПиН 3.3686-21) экстренную профилактику столбняка проводят при любых травмах с нарушением целостности кожных покровов и слизистых оболочек. Экстренную профилактику столбняка проводят до 20 календарного дня с момента получения травмы [124, 165]. Назначение препаратов для экстренной иммунопрофилактики столбняка проводится дифференцированно в зависимости от наличия документального подтверждения о проведении профилактической прививки или данных иммунологического контроля напряженности противостолбнячного иммунитета, а также с учетом характера травм.

Экстренную иммунопрофилактику столбняка проводят в виде с учетом возрастных ограничений:

- пассивной иммунизации или серопротекции иммуноглобулином человеческого противостолбнячным** (ПСЧИ), а при его отсутствии - антитоксином столбнячным** (ПСС) с учетом возрастных ограничений;
- активно-пассивной профилактики, состоящей из одновременного введения в разные участки тела противостолбнячного человеческого иммуноглобулина (а при его отсутствии - ПСС) и анатоксина столбнячного** (АС);
- экстренной ревакцинации анатоксином столбнячным** (или анатоксином дифтерийно-столбнячным** с уменьшенным содержанием антигенов - АДС-м) для стимуляции иммунитета у ранее привитых людей [124, 125, 165].

4. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение, медицинские показания и противопоказания к применению методов медицинской реабилитации, в том числе основанных на использовании природных лечебных факторов

- **Рекомендуется** при консервативном лечении переломов ПОКГ домашняя реабилитация по программе периода иммобилизации, которую составляет врач ФРМ/ЛФК с назначением лечебной гимнастики и обучения ходьбе с помощью дополнительных средств опоры [126-132].

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств – 3)/

Комментарии. На данном этапе лечения задача реабилитации включают улучшение кровообращения в иммобилизованной конечности, профилактику мышечной гипотрофии и тугоподвижности в суставах, обучение ходьбе с дополнительными средствами опоры.

Программа состоит из изометрических упражнений для мышц бедра и голени, идеомоторных упражнений для голеностопного и коленного суставов, динамических упражнений для тазобедренного сустава на стороне перелома и суставов здоровых конечностей в чередовании с дыхательными упражнениями.

С первых дней разрешается ходьба с помощью дополнительных средств опоры без нагрузки на травмированную ногу [127, 133-135]. Вопрос о продолжительности периода иммобилизации решает врач травматолог по результатам контрольного рентгенологического исследования.

- **Рекомендуется** при консервативном лечении переломов ПОКГ амбулаторная реабилитация по программе постиммобилизационного периода, которая составляется индивидуально после консультации врача ФРМ/ЛФК. [126, 127, 130, 132, 135].

Уровень убедительности рекомендации В (уровень достоверности доказательств – 3).

Комментарии. Средства реабилитации направлены на восстановление подвижности суставов, тонуса и силы мышц, эластичности капсульно-связочных структур и опороспособности конечности. На настоящий момент нет четких рекомендаций по протоколам (программам) реабилитации, но для решения задач используются: пассивная механотерапия, динамические упражнения свободные, с помощью, с отягощением, на растяжение мягких тканей, лечение положением, активная механотерапия, упражнения в воде, ручной и подводный массаж, прессотерапия, ультразвуковая терапия на область сустава, электротерапия и по показаниям электростимуляция мышц бедра, тренировка опоры и баланса с БОС. Выбор средств и методика их применения составляются индивидуально в зависимости от функциональных нарушений. Основной принцип реабилитации: ранние движения в коленной суставе в облегченных условиях и дозированная осевая нагрузка на конечность [128, 131, 132, 136-138]. Полная осевая нагрузка возможна через 3-4 месяца.

- **Рекомендуется** при оперативном лечении переломов ПОКГ амбулаторная реабилитация по программе послеоперационного периода, которая составляется врачом ФРМ/ЛФК индивидуально в зависимости от характера перелома, метода и стабильности фиксации отломков и динамики консолидации. [128-130, 136, 139, 140].

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 5).

Комментарии. Принципы послеоперационной реабилитации общие: улучшение кровообращения в конечности, профилактика тугоподвижности суставов и поэтапное восстановление их функции, укрепление мышц, обучение передвижению с дополнительными средствами опоры и с последующим восстановлением опорной функции конечности [141, 142]. Для уменьшения отека тканей применяют криотерапию, аппаратный лимфодренаж, массаж электростатическим полем [128, 139, 143].

Единого протокола нет, но доказано, что реабилитация улучшает функциональные исходы оперативного лечения и ускоряет сроки восстановления качества жизни пациента [128-130, 139, 140, 143].

После выполнения стабильного остеосинтеза дополнительной иммобилизации не требуется и назначают дыхательные упражнения, активные упражнения для суставов здоровой конечности, изометрические упражнения для мышц оперированной конечности, пассивные движения в суставах оперированной конечности с возрастающей амплитудой, лечение положением, пассивная механотерапия [128, 129]. В ряде случаев после операции накладывается гипсовая лонгета или ортез на 2-4 недели [136, 140].

На заключительных этапах реабилитации назначаются силовые упражнения с дополнительным отягощением и сопротивлением движению, активная механотерапия, ручной массаж ноги и физиотерапия (ультразвуковая терапия, электростимуляция мышц [126, 128, 140, 141, 143].

Вопрос о возможности осевой нагрузки на нижнюю конечность и тренировки ходьбы решается, исходя из динамики сращения под контролем боли. Доказано, что дозированная ранняя нагрузка на конечность безопасна и эффективна, а реабилитация в полном объеме улучшает клинические результаты [129, 130, 132, 136, 140, 142].

- Послеоперационную мобилизацию пациента и восстановление объема движений в коленном суставе необходимо начинать как можно раньше. Активизацию пациента рекомендуется начать в течение 24-х часов после операции [144].

Уровень убедительности рекомендации С (уровень достоверности доказательств – 3).

Комментарии. Задачами раннего послеоперационного периода являются профилактика общих послеоперационных осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, желудочно-кишечного тракта и предупреждение трофических расстройств. Предупреждение местных осложнений включает уменьшение отека мягких тканей и создание оптимальных анатомо-физиологических условий для заживления травмированных во время операции тканей [1, 5, 6, 27, 35, 53].

Физические методы лечения направлены на уменьшение боли и отека, купирование воспаления, улучшение трофики и метаболизма мягких тканей в зоне операции. Показано применение физиотерапевтических процедур при отсутствии противопоказаний к ним по назначению врача физиотерапевта.

5. Профилактика и диспансерное наблюдение, медицинские показания и противопоказания к применению методов профилактики

Профилактика переломов проксимального отдела голени заключается в соблюдении гражданами правил социальной безопасности при выполнении бытовых работ, нахождении в зонах движения транспортных средств, ходьбе по некачественному покрытию и при гололёде.

Значительная доля ответственности в профилактике переломов принадлежит также государственным структурам, которые обязаны обеспечить безопасность для предотвращения дорожно-транспортного травматизма, а также обеспечить контроль соблюдения правил техники безопасности на производствах с повышенной опасностью травматизма.

Диспансерное наблюдение.

После выписки из стационара пациент должен быть направлен в травматологический пункт или травматологическое отделение поликлиники с указанием проведенного лечения и подробными рекомендациями по продолжению лечения и реабилитации. Это обеспечит преемственность между стационарным и амбулаторным этапами лечения.

Контрольные осмотры с выполнением рентгенограмм и оценкой динамики восстановления функции проводят через 6 недель с момента операции (оценка степени консолидации перелома и возможности полной нагрузки на конечность), 12 недель после операции (оценка степени консолидации перелома и возможности нагрузки на конечность), 24 недели после операции (оценка степени консолидации, оценка динамики восстановления функции), 1 год после операции (оценка функционального исхода лечения и решение вопроса о необходимости и сроках удаления имплантатов).

6. Организация оказания медицинской помощи

Клиническое применение рекомендаций: Травматология и ортопедия, Анестезиология и реаниматология, Медицинская реабилитация, Организация здравоохранения и общественное здоровье.

Цель клинических рекомендаций: Клинические рекомендации разработаны с целью повышения качества оказания медицинской помощи, стандартизации алгоритмов диагностики и лечения пациентов с переломами лодыжек.

Показания для плановой госпитализации:

- наличие у пациента перелома ПОКГ со смещением, выявленного на контрольных осмотрах травматологом амбулаторного звена;
- неудовлетворительный результат консервативного лечения: вторичное смещение отломков, отсутствие признаков консолидации перелома после консервативного лечения; вторичное смещение, миграция имплантатов после операции остеосинтеза [1, 3-6].

Показания для экстренной госпитализации:

Пациенты с подозрением на перелом или подтверждённым диагнозом перелома ПОКГ подлежат направлению в стационар с целью решения вопроса о необходимости экстренной госпитализации. Показанием для экстренной госпитализации являются:

- перелом ПОКГ со смещением отломков;
- открытый перелом ПОКГ;
- огнестрельный перелом области проксимального отдела голени
- перелом ПОКГ, сопровождающийся повреждением магистральных сосудов и нервов;
- перелом ПОКГ в составе политравмы [1, 3-6].

Показания для экстренной госпитализации при переломе проксимального отдела голени выставляются на основании:

- 1) наличия у пациента жалоб, характерных для перелома ПОКГ;
- 2) наличия характерных клинических признаков перелома ПОКГ;
- 3) наличия у пациента рентгенологических признаков перелома ПОКГ.

Показания к выписке пациента из стационара:

1. Проведена внутренняя фиксация перелома металлоконструкцией или стабилизация аппаратом наружной фиксации или выполнена адекватная гипсовая иммобилизация при консервативном лечении
2. Проведен первый этап реабилитации
3. Отсутствует острый инфекционный процесс
4. Отказ пациента или его опекунов в случае юридически установленной недееспособности пациента от продолжения стационарного лечения (причина отказа должна быть зафиксирована в истории болезни с личной подписью больного или его опекунов).

7. Дополнительная информация (в том числе факторы, влияющие на исход заболевания или состояния)

Указание дополнительной информации не требуется.

Критерии оценки качества медицинской помощи

№	Критерии качества	Оценка выполнения
1	Выполнен осмотр врачом-травматологом- ортопедом	Да/нет
2	Выполнена рентгенография большой берцовой и малой берцовой костей	Да/нет
3	Выполнено обезболивание (при отсутствии медицинских противопоказаний)	Да/нет
4	Выполнена компьютерная томография нижней конечности (при внутрисуставных переломах)	Да/нет
5	Выполнено наложение иммобилизационной повязки при переломах костей и/или скелетное вытяжение, и/или репозиция отломков костей при переломах, и/или открытое лечение перелома с внутренней фиксацией, и/или открытый остеосинтез при переломе голени, и/или закрытое вправление перелома с внутренней фиксацией и/или наложение наружных фиксирующих устройств	Да/нет

Список литературы

1. Buckley R.E., Moran C.G., Apivotthakakul T. AO principles of fracture management. 3rd ed. Stuttgart etc: Thieme Medical Publ., 2018. 1060 p.
2. Meinberg E.G., Agel J., Roberts C.S. et al. Fracture and Dislocation Classification Compendium-2018. *J. Orthop. Trauma.* 2018; 32 (Suppl. 1): S1-S170.
3. Травматология. Национальное руководство. 4-е изд. Под ред. акад. РАН Г.П. Котельникова, акад. РАН С.П. Миронова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 784 с.
4. Травматология и ортопедия /Под ред. Н.В. Корнилова, А.К. Дулаева. М.: ГОЭТАР-Медиа, 2020. 655 с.
5. Canale S.T., Beaty J.H. Campbell's Operative Orthopaedics. 12th ed. Elsevier; Mosby, 2013: 2852-2862.
6. Rockwood and Green's fractures in adults /Ed. By Ch.M. Court-Brown, J.D. Heckman, M.M. McQueen et al. 8th ed. Wolters Kluwer Health, 2015. 2769 p.
7. Shelton W.R., Canale S.T. Fractures of the tibia through the proximal tibial epiphyseal cartilage. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1979; 61: 167–173.
8. Ogden J.A., Tross R.B., Murphy M.J. Fractures of the tibial tuberosity in adolescents. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1980; 62: 205–215.
9. Balthazar D.A., Pappas A.M. Acquired valgus deformity of the tibia in children. *J. Pediatr Orthop.* 1984; 4: 538–541.
10. Green N.E. Tibia valga caused by asymmetrical overgrowth following a nondisplaced fracture of the proximal tibial metaphysis. *J. Pediatr. Orthop.* 1983; 2: 235–237.
11. Jackson D.W., Cozen L. Genu valgum as a complication of proximal tibial metaphyseal fractures in children. *J. Bone Joint Surg Am* 1971; 53: 1571–1578
12. Weber B.G. Fibrous interposition causing valgus deformity after fracture of the upper tibial metaphysis in children. *J Bone Joint Surg Br* 1977; 59: 290–292.
13. Kfuri M., Schatzker J. Revisiting the Schatzker classification of tibial plateau fractures. *Injury.* 2018; 49 (12): 2252–2263.
14. Luo C.F., Sun H., Zhang B., Zeng B.F. Three-column fixation for complex tibial plateau fractures. *J. Orthop Trauma.* 2010; 24 (11): 683–692.
15. Zhu Y., Yang G., Luo C.F. et al. Computed tomography-based Three-Column Classification in tibial plateau fractures: introduction of its utility and assessment of its reproducibility. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2012; 73(3): 731-737.
16. Chang S.M., Hu S.J., Zhang Y.Q. et al. A surgical protocol for bicondylar four-quadrant tibial plateau fractures. *Int. Orthop.* 2014; 38 (12): 2559–2564.
17. Shen Q.J., Zhang J.L., Xing G.S. et al. Surgical treatment of lateral tibial plateau fractures involving the posterolateral column. *Orthop Surg.* 2019; 11 (6): 1029-1038.
18. Huo Y., Xu G., Yin Z. et al. Effects of surgical approaches and morphological characteristics on the follow up outcomes of patients with posterolateral tibial plateau fractures. *Medicine* 2020; 99: 17 (e19854).
19. Беленький И.Г., Кочиш А.Ю., Кислицын М.А. Переломы мыщелков большеберцовой кости: современные подходы к лечению и хирургические доступы (обзор литературы). *Гений ортопедии.* 2016; (4): 114-122.
20. Yang G., Zhai Q., Zhu Y. et al. The incidence of posterior tibial plateau fracture: an investigation of 525 fractures by using a CT-based classification system. *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 2013; 133 (7): 929-934.

21. Кузина И.Р. Роль магнитно-резонансной томографии в выявлении «скрытых» внутрисуставных переломов коленного сустава. Новые технологии в медицине: Тез. науч.-практ. конф. Курган, 2000: 151-153.
22. French B., Tornetta P. High-energy tibial shaft fractures. *Orthop. Clin. North Am.* 2002; 33 (1): 211-230.
23. Шаповалов В.М., Хоминец В.В., Рикун О.В., Гладков Р.В. Хирургическое лечение переломов мыщелков большеберцовой кости. *Травматол. ортопедия России.* 2011; (1): 53-60.
24. Sohn H.S., Yoon Y.C., Cho J.W. et al. Incidence and fracture morphology of posterolateral fragments in lateral and bicondylar tibial plateau fractures. *J. Orthop. Trauma.* 2015; 29 (2): 91-97.
25. Moore TM, Patzakis MJ, Harvey JP. Tibial plateau fractures: definition, demographics, treatment rationale, and long-term results of closed traction management or operative reduction. *J. Orthop. Trauma.* 1987; 1 (2): 97–119.
26. Schatzker J. Compression in the surgical treatment of fractures of the tibia. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1974; 105: 220–239.
27. Kokkalis Z.T., Iliopoulos I.D., Pantazis C., Panagiotopoulos E. What's new in the management of complex tibial plateau fractures? *Injury.* 2016; 47 (6): 1162-1169.
28. Krause M., Preiss A., Müller G. et al. Intraarticular tibial plateau fracture characteristics according to the "ten segment classification". *Injury* 2016; 47: 2551–2557.
29. Gustilo R.B., Anderson J.T. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. *J. Bone Joint Surg. Amer.* 1976; 58 (4): 453-458.
30. Gustilo R.B., Mendoza R.M., Williams D.N. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification of type III open fractures. *J. Trauma.* 1984; 24 (8): 742-746.
31. Watson-Jones R., Wilson J.N. (eds.) *Fractures and Joint Injuries.* New York: Churchill Livingstone; 1976.
32. Ogden J.A., Southwick W.O. Osgood-Schlatter's disease and tibial tuberosity development. *Clin. Orthop. Relat. Res.* 1976; (116): 180–189.
33. Pretell-Mazzini J., Kelly D.M., Sawyer J.R. et al. Outcomes and complications of tibial tubercle fractures in pediatric patients: a systematic review of the literature. *J Pediatr Orthop.* 2016; 36(5): 440–446.
34. He Qf., Sun H., Shu Ly et al. Tibial plateau fractures in elderly people: an institutional retrospective study. *J. Orthop. Surg. Res.* 2018; 13: 276.
35. Vasanad G.H., Antin S.M., Akkimaradi R.C. et al. Surgical management of tibial plateau fractures-a clinical study. *J Clin Diagn Res.* 2013; 7: 3128–3130.
36. Божкова С.А., Буланов А.Ю., Вавилова Т.В. и др. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 56377-2015 «Клинические рекомендации (протоколы лечения) профилактики тромбоэмболических синдромов». *Пробл. стандартизации в здравоохран.* 2015; (7-8): 28-68.
37. Halvorsen S., Mehilli J., Cassese S. et al.; ESC Scientific Document Group. 2022 ESC Guidelines on cardiovascular assessment and management of patients undergoing non-cardiac surgery. *Eur. Heart J.* 2022; 43(39): 3826-3924.

38. Botto F., Alonso-Coello P., Chan M.T. et al. Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. *Anesthesiology*. 2014; 120: 564–578.
39. Duceppe E., Parlow J., MacDonald P. et al.; Canadian Cardiovascular Society Guidelines on perioperative cardiac risk assessment and management for patients who undergo noncardiac surgery. *Can. J. Cardiol.* 2017; 33(1): 17-32.
40. Glance L.G., Lustik S.J., Hannan E.L. et al. The Surgical Mortality Probability Model: derivation and validation of a simple risk prediction rule for noncardiac surgery. *Ann. Surg.* 2012; 255: 696–702.
41. Сумин А.Н., Дупляков Д.В., Белялов Ф.И. и др. Рекомендации по оценке и коррекции сердечно-сосудистых рисков при несердечных операциях. *Росс. Кардиол. журн.* 2023; 28 (8): 5555.
42. Fronczek J., Polok K., Devereaux P.J. et al. External validation of the Revised Cardiac Risk Index and National Surgical Quality Improvement Program Myocardial Infarction and Cardiac Arrest calculator in noncardiac vascular surgery. *Br. J. Anaesth.* 2019; 123 (4): 421–429.
43. Snowden C.P., Prentis J.M., Anderson H.L. et al. Submaximal cardiopulmonary exercise testing predicts complications and hospital length of stay in patients undergoing major elective surgery. *Ann. Surg.* 2010; 251: 535–541.
44. Munro J., Booth A., Nicholl J. Routine preoperative testing: a systematic review of the evidence. *Health Technol. Assess.* 1997; 1 (12): 1–62.
45. Ключевский В.В. Хирургия повреждений: Рук-во для фельдшеров, хирургов и травматологов район. больниц. 2-е изд. Ярославль; Рыбинск: Рыб. Дом печати, 2004. 787 с.
46. Ma J., He L., Wang X. et al. Relationship between admission blood glucose level and prognosis in elderly patients without previously known diabetes who undergo emergency non-cardiac surgery. *Intern. Emerg. Med.* 2015; 10: 561–566.
47. Rodseth R.N., Biccard B.M., Le Manach Y. et al. The prognostic value of pre-operative and post-operative B-type natriuretic peptides in patients undergoing noncardiac surgery: B-type natriuretic peptide and N-terminal fragment of pro-B-type natriuretic peptide: a systematic review and individual patient data meta-analysis. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2014; 63: 170–180.
48. Zhang L.J., Li N., Li Y. et al. Cardiac biomarkers predicting MACE in patients undergoing noncardiac surgery: a meta-analysis. *Front. Physiol.* 2019; 9: 1923
49. Соломин Л.Н. Определение референтных линий и углов длинных трубчатых костей: Пособие для врачей. – 2-е изд. – СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена, 2012. – 48 с.
50. Thamyongkit S., Fayad L.M., Jones L.C., Hasenboehler E.A. et al. The distal femur is a reliable guide for tibial plateau fracture reduction: a study of measurements on 3D CT scans in 84 healthy knees. *J. Orthop. Surg. Res.* 2018; 13: 224.
51. Lin K.C., Tarng Y.W., Lin G.Y. et al. Prone and direct posterior approach for management of posterior column tibial plateau fractures. *Orthop. Traumatol. Surg Res.* 2015; 101 (4): 477-482.
52. Shen S., Wang P., Li X. et al. Preoperative simulation using a three-dimensional printing model for surgical treatment of old and complex tibial plateau fractures. *Sci. Rep.* 2020; 10 (1): 6044.
53. Kraus T.M., Abele C., Freude T. et al. Duration of incapacity of work after tibial plateau fracture is affected by work intensity. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018; 19, 281.

54. Jeger R.V., Probst C., Arsenic R. et al. Long-term prognostic value of the pre-operative 12-lead electrocardiogram before major noncardiac surgery in coronary artery disease. *Am. Heart J.* 2006; 151: 508–13
55. Rinfret S., Goldman L., Polanczyk C.A. et al. Value of immediate postoperative electrocardiogram to update risk stratification after major noncardiac surgery. *Am. J. Cardiol.* 2004; 94: 1017-22.
56. Bottiger B.W., Motsch J., Teschendorf P. et al. Postoperative 12-lead ECG predicts perioperative myocardial ischaemia associated with myocardial cell damage. *Anaesthesia.* 2004; 59: 1083-90
57. Chang H.Y., Chang W.T., Liu Y.W. Application of transthoracic echocardiography in patients receiving intermediate- or high-risk noncardiac surgery. *PLoS ONE.* 2019; 14 (4): e0215854.
58. Sougawa H., Ino Y., Kitabata H. et al. Impact of left ventricular ejection fraction and preoperative hemoglobin level on perioperative adverse cardiovascular events in noncardiac surgery. *Heart Vessels.* 2021; 36: 1317–26
59. Травма /Под ред. Дэвида В. Феличано, Кеннета Л. Маттокса, Эрнеста Е. Мура; пер. с англ. под ред. Л. А. Якимова, Н. Л. Матвеева. М.: Изд-во Панфилова: БИНОМ, 2013.
60. Goel R., Boissonneault A., Grissom H. et al. Impact of intraoperative hypothermia on transfusion requirements in patients with pelvic and acetabular trauma. *J. Orthop. Trauma.* 2021; 35 (12): 632-636.
61. Singer A.J., Taira B.R., Thode H.C. et al. The association between hypothermia, prehospital cooling, and mortality in burn victims. *Acad. Emerg. Med.* 2010; 17 (4): 456-459.
62. Mubarak S.J., Kim J.R., Edmonds E.W. et al. Classification of proximal tibial fractures in children. *J Child Orthop.* 2009; 3(3): 191–197.
63. Xingguang T., Nong C., Fugen P., Cheng B. External fixation combined with delayed internal fixation in treatment of tibial plateau fractures with dislocation. *Medicine (Baltimore).* 2017; 96: 8221.
64. Соломин Л.Н. Основы чрескостного остеосинтеза аппаратом Г.А. Илизарова – СПб.: Морсар АВ, 2005. – 544 с.
65. Кислицын М.А., Беленький И.Г., Майоров Б.А., Кочиш А.Ю. Результаты остеосинтеза переломов заднего отдела латерального мыщелка большеберцовой кости с использованием переднелатерального хирургического доступа. *Кафедра травматол. ортопедии.* 2019; (2): 48-56.
66. Kandemir U., Maclean J. Surgical approaches for tibial plateau fractures. *J Knee Surg.* 2014; 27 (1): 21-29.
67. Zhang J., Yin B., Zhao J. et al. Combined lateral peripatellar and posteromedial approaches for Schatzker type IV tibial plateau fractures involving posteromedial plane: a prospective study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2020; 21 (1): 229.
68. Sun D.H., Zhao Y., Zhang J.T. et al. Anterolateral tibial plateau osteotomy as a new approach for the treatment of posterolateral tibial plateau fracture: A case report. *Medicine (Baltimore).* 2018; 97(3): e9669.
69. Кочиш А.Ю., Кислицын М.А., Беленький И.Г. и др. Анатомо-клиническое обоснование заднелатерального трансмалоберцового доступа для остеосинтеза переломов заднелатеральной колонны плато большеберцовой кости. *Травматол. ортопедия России.* 2019; 25 (3): 112-123.
70. Беленький И.Г., Кочиш А.Ю., Кислицын М.А., Майоров Б.А. Выбор хирургического доступа для остеосинтеза при переломах латерального мыщелка большеберцовой

- кости. Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2020; (2):10-20.
71. Lin K.C., Tarng Y.W., Lin G.Y. et al. Prone and direct posterior approach for management of posterior column tibial plateau fractures. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* 2015; 101 (4): 477-482.
 72. Shen Q.J., Zhang J.L., Xing G.S. et al. Surgical treatment of lateral tibial plateau fractures involving the posterolateral column. *Orthop Surg.* 2019; 11(6): 1029-1038.
 73. Chen H.W., Chen C.Q., Yi X.H. Posterior tibial plateau fracture: a new treatment-oriented classification and surgical management. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2015; 8 (1): 472-479.
 74. Wang S-B., Gu L-M., Zhou W-J., Chen Ch. Treatment of posterolateral tibial plateau fractures with modified Frosch approach: a cadaveric study and case series. *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2017; 10 (4): 7236-7243.
 75. Ciszewski W.A., Buschmann W.R., Rudolph C.N. Irreducible fracture of the proximal tibial physis in an adolescent. *Orthop Rev.* 1989; 18(8): 891–893.
 76. Thompson G.H., Gesler J.W. Proximal tibial epiphyseal fracture in an infant. *J. Pediatr. Orthop.* 1984; 4 (1): 114–117.
 77. Bolesta M.J., Fitch R.D. Tibial tubercle avulsions. *J Pediatr Orthop.* 1986; 6(2): 186–192.
 78. Chow S.P., Lam J.J., Leong J.C. Fracture of the tibial tubercle in the adolescent. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1990; 72(2): 231–234.
 79. Christie M.J., Dvonch V.M. Tibial tuberosity avulsion fracture in adolescents. *J. Pediatr. Orthop.* 1981; 1 (4): 391–394.
 80. Hand W.L., Hand C.R., Dunn A.W. Avulsion fractures of the tibial tubercle. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1971;53(8):1579–1583.
 81. Mosier S.M., Stanitski C.L. Acute tibial tubercle avulsion fractures. *J. Pediatr. Orthop.* 2004; 24 (2): 181–184.
 82. Nikiforidis P.A., Babis G.C., Triantafillopoulos I.K. et al. Avulsion fractures of the tibial tuberosity in adolescent athletes treated by internal fixation and tension band wiring. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2004; 12 (4): 271–276.
 83. Waters P.M., Skaggs D.L., Flynn J.M. Rockwood and Wilkins fractures in children. 9th ed., International Edition, 2019.
 84. Tarng Y.W., Lin K.C. A combined prone and supine approaches for complex three column tibial plateau fracture with posterolateral articular injury. *Injury.* 2019; 50(10):1756-1763.
 85. Tong, G.O. AO Manual of fracture management. Minimally Invasive Plate Osteosynthesis (MIPO) /Ed. by G.O. Tong, S. Bavonratanavech. – Switzerland: AO Publ., 2007. 385 p.
 86. Waldron N.H., Jones C.A., Gan T.J. et al. Impact of perioperative dexamethasone on postoperative analgesia and side-effects: systematic review and meta-analysis. *Brit. J. Anaesthesia.* 2013; 110 (2): 191–200.
 87. Wick E.C., Grant M.C., Wu C.L. Postoperative multimodal analgesia pain management with nonopioid analgesics and techniques: a review. *JAMA Surg.* 2017; 152 (7): 691.
 88. Doleman B., Mathiesen O., Sutton A.J. et al. Non-opioid analgesics for the prevention of chronic postsurgical pain: a systematic review and network meta-analysis. *Br. J. Anaesth.* 2023; 130 (6): 719-728.
 89. Hsu J.R. Mir H., Wally M.K., Seymour R.B.; Orthopaedic Trauma Association Musculoskeletal Pain Task Force. Clinical practice guidelines for pain management in acute musculoskeletal injury. *J. Orthopaedic Trauma.* 2019; 33 (5): e158–e182.

90. Gillespie W.J., Walenkamp G.H. Antibiotic prophylaxis for surgery for proximal femoral and other closed long bone fractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010; 2010 (3): CD000244.
91. Bratzler D.W., Dellinger E.P., Olsen K.M. et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Amer. J. Health-System Pharm.* 2013; 70(3): 195–283.
92. *AO Principles of Fracture Management: Vol. 1: Principles, Vol. 2: Specific fractures* /ed. by R.E. Buckley, C.G. Moran, T. Apivatthakakul. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2018
93. *Global guidelines for the prevention of surgical site infection, 2-nd ed.* Geneva: World Health Organization; 2018. 184 p.
94. Chang Y., Kennedy S.A., Bhandari M. et al. Effects of antibiotic prophylaxis in patients with open fracture of the extremities: a systematic review of randomized controlled trials. *JBJS Rev.* 2015; 3 (6): e2.
95. Sorger J.I., Kirk P.G., Ruhnke C.J. et al. Once daily, high dose versus divided, low dose gentamicin for open fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 1999; (366): 197-204.
96. Hoff W.S., Bonadies J.A., Cachecho R., Dorlac W.C. East Practice Management Guidelines Work Group: update to practice management guidelines for prophylactic antibiotic use in open fractures. *J Trauma.* 2011; 70 (3): 751-754.
97. Takahara S., Tokura T., Nishida R. et al. Ampicillin/sulbactam versus cefazolin plus aminoglycosides for antimicrobial prophylaxis in management of Gustilo type IIIA open fractures: A retrospective cohort study. *Injury.* 2022; 53 (4): 1517-1522
98. Trauma – ICM Philly [Электронный ресурс]. Metsemakers W.-J., Zalavras C. What is the most optimal prophylactic antibiotic coverage and treatment duration for open fractures of long bones? URL: <https://icmphilly.com/questions/what-is-the-most-optimal-prophylactic-antibiotic-coverage-and-treatment-duration-for-open-fractures-of-long-bones>. (дата обращения: 01.08.2023).
99. Брико Н.И., Божкова С.А., Брусина Е.Б. и др.; Национальная ассоциация специалистов по контролю инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (НАСКИ). Профилактика инфекций области хирургического вмешательства: Метод. рекомендации. М., 2022. 74 с. [Эл. ресурс]. URL: <https://www.nasci.ru/?id=102733&download=1> (Дата доступа: 27.04.2024).
100. Божкова С.А., Тихилов Р.М., Андрияшкин В.В. и др. Профилактика, диагностика и лечение тромбэмболических осложнений в травматологии и ортопедии: методические рекомендации. *Травматол. ортопедия России.* 2022; 28 (3): 136-166.
101. Селиверстов Е.И., Лобастов К.В., Илюхин Е.А. и др. Профилактика, диагностика и лечение тромбоза глубоких вен. Рекомендации российских экспертов. *Флебология.* 2023; 17 (3): 152-296.
102. Kobayashi H., Akamatsu Y., Kumagai K. et al. The use of factor Xa inhibitors following opening-wedge high tibial osteotomy for venous thromboembolism prophylaxis. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.* 2017; 25 (9): 2929-2935.
103. Lee J.K., Koo J.W., Jeong S.Y. et al. Perioperative symptomatic venous thromboembolism after immediate chemoprophylaxis in patients with pelvic and lower-extremity fractures. *Sci. Rep.* 2020; 10 (1): 5431.
104. Tang Y., Wang K., Shi Z. et al. A RCT study of Rivaroxaban, low-molecular weight heparin, and sequential medication regimens for the prevention of venous thrombosis after internal fixation of hip fracture. *Biomed Pharmacother.* 2017; 92: 982-988.

105. Wrzosek A., Jakowicka-Wordliczek J., Zajaczkowska R. et al. Perioperative restrictive versus goal-directed fluid therapy for adults undergoing major non-cardiac surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019; 12 (12): CD012767.
106. Заболотских И.Б., Киров М.Ю., Афончиков В.С. и др. Периоперационное ведение пациентов, получающих длительную антитромботическую терапию. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов-реаниматологов России. *Вестн. интенсивной терапии им. А.И. Салтанова.* 2019; (1): 7–19.
107. Geerts W.H., Bergqvist D., Pineo G.F., et al. Prevention of venous thromboembolism: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th ed.). *Chest.* 2008; 133(6 Suppl): 381s-453s.
108. Meier K.A., Clark E., Tarango C. Et al. Venous thromboembolism in hospitalized adolescents: an approach to risk assessment and prophylaxis. *Hosp. Pediatrics.* 2015; 5(1): 44-51.
109. Newall F., Branchford B., Male C. Anticoagulant prophylaxis and therapy in children: current challenges and emerging issues. *J. Thrombosis Haemostasis.* 2018; 16 (2): 196-208.
110. Mahajerin A., Webber E.C., Morris J. et al. Development and implementation results of a venous thromboembolism prophylaxis guideline in a tertiary care pediatric hospital. *Hosp. Pediatrics.* 2015; 5(12): 630-636.
111. Odent T., de Courtivron B., Gruel Y. Thrombotic risk in children undergoing orthopedic surgery. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2020; 106 (1S): S109-S114.
112. Mills K., Hill C., King M. et al. Just DOAC: Use of direct-acting oral anticoagulants in pediatrics. *Am J Health Syst Pharm.* 2023; 80 (7): 412-422.
113. Cheng Y. Venous thromboembolism prophylaxis. *Pediatric. Inpatient Clinical Practice Guideline.* University of Wisconsin Hospitals and Clinics Authority, 2023. 14 p. URL: <https://www.uwhealth.org/cckm/cpg/hematology-and-coagulation/Pediatric-VTE-PPX-Consensus-Care-GL---April-2023-Final.pdf> (дата обращения: 31.05.2024).
114. Giossi R., Menichelli D., D'Amico F. et al. Efficacy and safety of direct oral anticoagulants in the pediatric population: a systematic review and a meta-analysis. *J. Thromb. Haemost.* 2023; 21 (10): 2784-2796.
115. Trame M.N., Mitchell L., Krumpel A. et al. Population pharmacokinetics of enoxaparin in infants, children and adolescents during secondary thromboembolic prophylaxis: a cohort study. *J. Thrombosis Haemostasis.* 2010; 8(9): 1950-1958.
116. Lyle C.A., Sidonio R.F., Goldenberg N.A. New developments in pediatric venous thromboembolism and anticoagulation, including the target-specific oral anticoagulants. *Curr. Opinion Pediatr.* 2015; 27 (1): 18-25.
117. Raffini L., Trimarchi T., Beliveau J., Davis D. Thromboprophylaxis in a pediatric hospital: a patient-safety and quality-improvement initiative. *Pediatrics.* 2011; 127(5): e1326-1332.
118. Dix D., Andrew M., Marzinotto V. et al. The use of low molecular weight heparin in pediatric patients: a prospective cohort study. *J. Pediatr.* 2000;136(4):439-445
119. Amer K.M., Rehman S., Amer K., Haydel C. Efficacy and safety of tranexamic acid in orthopaedic fracture surgery: a meta-analysis and systematic literature review. *J Orthop Trauma.* 2017; 31 (10): 520-525.
120. Bierke S., Häner M., Bentzin M. et al. The use of tranexamic acid reduces blood loss in osteotomy at knee level: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2022; 30 (12): 4104-4114
121. Gibbs V.N., Geneen L.J., Champaneria R. et al. Pharmacological interventions for the prevention of bleeding in people undergoing definitive fixation or joint replacement for hip, pelvic and long bone fractures. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2023; 6 (6): CD013499

122. Shin H.W., Park J.J., Kim H.J. et al. Efficacy of perioperative intravenous iron therapy for transfusion in orthopedic surgery: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2019; 14 (5): e0215427.
123. Jones J.J., Mundy L.M., Blackman N., Shwarz M. Ferric carboxymaltose for anemic perioperative populations: a systematic literature review of randomized controlled trials. *J. Blood Med*. 2021; 12: 337-359.
124. СанПиН 3.3686-21 "Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней." (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №4) (ред. от 25.05.2022).
125. Liang J.L., Tiwari T., Moro P. et al. Prevention of pertussis, tetanus, and diphtheria with vaccines in the United States: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep*. 2018; 67(2): 1–44.
126. Thewlis D., Fraysse F., Callary S.A. et al. Postoperative weight bearing and patient reported outcomes at one year following tibial plateau fractures. *Injury*. 2017; 48: 1650–1656.
127. Hare K.B., Brand E., Bloch T. Highly impacted bone allograft may allow immediate weight bearing in tibial plateau fractures: A case report. *Trauma Case Rep*. 2020; 29: 100331.
128. Pires J., Oliveira S., Figueiredo P., Pinheiro J.P. Rehabilitation of simultaneous bilateral epiphyseal fracture of proximal tibia in adolescent. *BMJ Case Rep*. 2018; 2018: bcr2017223619
129. Raschke M.J., Kittl C., Domnick C. Partial proximal tibia fractures. *EFORT Open Rev*. 2017; 2 (5): 241-249.
130. Kalmet P.H.S., Van Horn Y.Y., Sanduleanu S, et al. Patient-reported quality of life and pain after permissive weight bearing in surgically treated trauma patients with tibial plateau fractures: a retrospective cohort study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019; 139 (4): 483-488. following implant removal. *J. Med. Pharm. Allied Sci*. 2022; 11 (1): 4328-4331.
131. Schnackers M.L.A.P., van Horn Y.Y., Meys G.H.H. et al. Evidence-based rehabilitation therapy following surgery for (peri-)articular fractures: A systematic review. *J. Rehabil. Med*. 2019; 51 (9): 638-645.
132. Dong W., Lisitano L.S.J., Marchand L.S. et al. Weight-bearing guidelines for common geriatric upper and lower extremity fractures. *Curr. Osteoporos Rep*. 2023; 21 (6): 698-709
133. Kalmet P.H.S., Van Horn Y.Y., Sanduleanu S. et al. Patient-reported quality of life and pain after permissive weight bearing in surgically treated trauma patients with tibial plateau fractures: a retrospective cohort study. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2019; 139: 483–488.
134. Williamson M., Iliopoulos E., Jain A. et al. Immediate weight bearing after plate fixation of fractures of the tibial plateau. *Injury*. 2018; 49: 1886–1890.
135. Thewlis D., Callary S.A., Fraysse F., Solomon L.B. Peak loading during walking is not associated with fracture migration following tibial plateau fracture: a preliminary case series. *J. Orthop. Res*. 2015; 33: 1398–1406.
136. Iliopoulos E., Galanis N. Physiotherapy after tibial plateau fracture fixation: A systematic review of the literature. *SAGE Open Med*. 2020; 8: 2050312120965316.
137. Kalmet P., Maduro C., Verstappen C. et al. Effectiveness of permissive weight bearing in surgically treated trauma patients with peri- and intra-articular fractures of the lower extremities: a prospective comparative multicenter cohort study. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2024; 34 (3): 1363-1371.
138. Alves D.P.L., Wun P.Y.L., Alves A.L. et al. Weight discharge in postoperative of plateau fracture tibialis: systematic review of literature. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)*. 2020; 55 (4): 404-409.

139. Nawkhare A.V., Jawade S., Wadhokar O.C. Effect of novel based postoperative physiotherapy rehabilitation on functional outcome in malunited supracondylar fracture of femur and proximal tibia fracture following implant removal. *J. Med. Pharm. Allied Sci.* 2022; 11 (1): 4328-4331.
140. Arnold J.B., Tu C.G., Phan T.M. et al. Characteristics of postoperative weight bearing and management protocols for tibial plateau fractures: Findings from a scoping review. *Injury.* 2017; 48 (12): 2634-2642.
141. Callary S.A., Jones C.F., Kantar K. A new approach to surgical management of tibial plateau fractures. *J. Clin. Med.* 2020; 9 (3): 626.
142. Haak K.T., Palm H., Holck K. et al. Immediate weight-bearing after osteosynthesis of proximal tibial fractures may be allowed. *Dan. Med. J.* 2012; 59: A4515.
143. Nawkhare A.V., Jawade S., Wadhokar O.C. Effect of novel based postoperative physiotherapy rehabilitation on functional outcome in malunited supracondylar fracture of femur and proximal tibia fracture following implant removal. 2022; 11 (1): 4328-4331.
144. Pashikanti L, Von Ah D. Impact of early mobilization protocol on the medical- surgical inpatient population: an integrated review of literature. *Clin Nurse Spec.* 2012; 26(2): 87-94.
145. American Geriatrics Society 2023 updated AGS Beers Criteria® for potentially inappropriate medication use in older adults. *J. Amer. Geriatr. Soc.* 2023; 71 (7): 2052-2081.
146. European guidelines on perioperative venous thromboembolism prophylaxis, European Society of Anaesthesiology. 2018. *Eur J Anaesthesiol*, 2018; 35: 84–89.
147. Goldman L., Caldera D.L., Nussbaum S.R. et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. *Ner Engl. J. Med.* 1977; 297 (16): 845-850.
148. Lee T.H., Marcantonio E.R., Mangione C.M. et al. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation.* 1999; 100 (10): 1043-9.
149. Davis C., Tait G., Carroll J. et al. The Revised Cardiac Risk Index in the new millennium: a single-centre prospective cohort re-evaluation of the original variables in 9,519 consecutive elective surgical patients. *Can. J. Anaesth.* 2013; 60 (9): 855-863.
150. Marzi I., Frank J., Rose S. *Pediatric skeletal trauma. A practical guide.* Berlin: Springer, 2022: 626 p.
151. Власова А.В., Смирнова Е.В., Теновская Т.А. и др. Протокол периоперационной и постэкспозиционной антибиотикопрофилактики в ГБУЗ «Морозовская ДГКБ ДЗМ». *Здоровье мегаполиса.* 2021; 2 (2): 46-64.
152. Opri F., Bianchini S., Nicoletti L. et al. on behalf of the Peri-Operative Prophylaxis in Neonatal and Paediatric Age (POP-NeoPed) Study Group. Surgical antimicrobial prophylaxis in patients of neonatal and pediatric age undergoing orthopedic and hand surgery: A RAND /UCLA Appropriateness Method Consensus Study. *Antibiotics.* 2022; 11: 289.
153. Bernière J., Dehullu J.P., Gall O., Murat I. Intravenous iron in the treatment of postoperative anemia in surgery of the spine in infants and adolescents. *Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot.* 1998; 84: 319–322.
154. Charuvila S, Davidson SE, Thachil J, Lakhoo K. Surgical decision making around paediatric preoperative anaemia in low-income and middle-income countries. *Lancet Child Adolesc. Health.* 2019; 3 (11): 814-821.
155. Drendel AL, Lyon R, Bergholte J, Kim MK. Outpatient pediatric pain management practices for fractures. *Pediatr Emerg Care.* 2006; 22 (2): 94-9.

156. Hauer J. Pain in children: Approach to pain assessment and overview of management principles. In: UpToDate, Poplack DG (Ed), Wolters Kluwer. (Accessed on April 04, 2024).
157. Orliaguet G., Hamza J., Couloigner V. et al. A case of respiratory depression in a child with ultrarapid CYP2D6 metabolism after tramadol. *Pediatrics*. 2015; 135 (3): e753-5.
158. Schechter W. Pharmacologic management of acute perioperative pain in infants and children. In: UpToDate, Sun LS (Ed), Wolters Kluwer. (Accessed on March 27, 2024).
159. Richman J.M., Liu S.S., Courpas G. et al. Does continuous peripheral nerve block provide superior pain control to opioids? A meta-analysis. *Anesth. Analg.* 2006; 102 (1): 248-257.
160. Wei Y., Zhang Y., Jin T. et al. Effects of tranexamic acid on bleeding in pediatric surgeries: a systematic review and meta-analysis. *Front Surg.* 2021; 8: 759937.
161. Bolton L. Local tranexamic acid reduces surgical blood loss. *Wounds*. 2022; 33(2):68-70.
162. Xie J, Hu Q, Huang Q. et al. Comparison of intravenous versus topical tranexamic acid in primary total hip and knee arthroplasty: An updated meta-analysis. *Thromb Res.* 2017; 153: 28-36.
163. National Institute for Health and Care Excellence. Blood transfusion: NICE guideline (NG24), 2015. URL: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng24/resources/blood-transfusion-pdf-1837331897029>.
164. Kennedy A.P., Ignacio R.C., Ricca R. (eds.) *Pediatric trauma care. A practical guide.* Springer, 2022: 572 p.
165. Rupprecht C.E., Briggs D., Brown C.M. et al. Use of a reduced (4-dose) vaccine schedule for postexposure prophylaxis to prevent human rabies: recommendations of the advisory committee on immunization practices *MMWR Recomm Rep* 2010; 59 (RR-2):1
166. Gao J., Yu X., Cao G. et al. Assessing the impact of the 2018 tetanus guidelines on knowledge and practices of emergency physicians in trauma patients: a national survey study. *Peer J.* 2023; 11: e16032.

Приложение А1. Состав рабочей группы по разработке и пересмотру клинических рекомендаций

1. Беленький И.Г., д.м.н., доцент, ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, член АТОР
2. Божкова С.А. д.м.н. ФГБУ «РНИИТО им.Р.Р.Вредена» МЗ РФ г.Санкт-Петербург, член АТОР
3. Героева И.Б., д.м.н., профессор, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ, г. Москва.
4. Клейменова Е.Б., д.м.н., профессор, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ, г. Москва.
5. Майоров Б.А., к.м.н., ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», ПСПбГУ им. Ак. И.П. Павлова, Санкт-Петербург, член АТОР
6. Назаренко А.Г. д.м.н., профессор РАН, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ, Москва, вице-президент АТОР.
7. Новиков В.А., к.м.н., ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России, Санкт-Петербург.
8. Отделенов В.А., к.м.н., ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» МЗ РФ, г. Москва.
9. Сергеев Г.Д., к.м.н., ГБУ «Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе», Санкт-Петербург, член АТОР

Конфликт интересов.

У рабочей группы по написанию данных клинических рекомендаций отсутствует какой-либо конфликт интересов.

Приложение А2. Методология разработки клинических рекомендаций

Целевая аудитория данных клинических рекомендаций:

1. Врачи-травматологи-ортопеды
2. Врачи -хирурги
3. Врачи общей практики (семейный врач)
4. Врачи по медицинской реабилитации
5. Специалисты в области организации здравоохранения и общественного здоровья.

Этапы оценки уровней достоверности доказательств и убедительности рекомендаций:

1. Определение критериев поиска и отбора публикаций о клинических исследованиях (КИ) эффективности и/или безопасности медицинского вмешательства, описанного в тезисе-рекомендации.

2. Систематический поиск и отбор публикаций о КИ в соответствии с определёнными ранее критериями.

Систематический поиск и отбор публикаций о клинических исследованиях:

Доказательной базой для рекомендаций явились публикации, отобранные с помощью информационного поиска в базах данных ЦНМБ «Российская медицина», MEDLINE (НМБ США) и COCHRANE Library, научных электронных библиотеках eLibrary.ru и «КиберЛенинка», а также в сети Интернет с помощью поисковых систем Яндекс, Google и Google Scholar, путем просмотра ведущих специализированных рецензируемых отечественных медицинских журналов по данной тематике и рекомендаций по лечению переломов международной Ассоциации Osteосинтеза АО/ASIF.

Таблица 1. Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов диагностики (диагностических вмешательств)

УДД	Расшифровка
1	Систематические обзоры исследований с контролем референсным методом или систематический обзор рандомизированных клинических исследований с применением мета-анализа
2	Отдельные исследования с контролем референсным методом или отдельные рандомизированные клинические исследования и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением рандомизированных клинических исследований, с применением мета-анализа
3	Исследования без последовательного контроля референсным методом или исследования с референсным методом, не являющимся независимым от

УДД	Расшифровка
	исследуемого метода или нерандомизированные сравнительные исследования, в том числе когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая
5	Имеется лишь обоснование механизма действия или мнение экспертов

Таблица 2. Шкала оценки уровней достоверности доказательств (УДД) для методов профилактики, лечения и реабилитации (профилактических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УДД	Расшифровка
1	Систематический обзор РКИ с применением мета-анализа
2	Отдельные РКИ и систематические обзоры исследований любого дизайна, за исключением РКИ, с применением мета-анализа
3	Нерандомизированные сравнительные исследования, в т.ч. когортные исследования
4	Несравнительные исследования, описание клинического случая или серии случаев, исследования «случай-контроль»
5	Имеется лишь обоснование механизма действия вмешательства (доклинические исследования) или мнение экспертов

Таблица 3. Шкала оценки уровней убедительности рекомендаций (УУР) для методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации (профилактических, диагностических, лечебных, реабилитационных вмешательств)

УУР	Расшифровка
А	Сильная рекомендация (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество, их выводы по интересующим исходам являются согласованными)
В	Условная рекомендация (не все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются важными, не все исследования имеют высокое или удовлетворительное методологическое качество и/или их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)
С	Слабая рекомендация (отсутствие доказательств надлежащего качества (все рассматриваемые критерии эффективности (исходы) являются неважными, все исследования имеют низкое методологическое качество и их выводы по интересующим исходам не являются согласованными)

Порядок обновления клинических рекомендаций.

Механизм обновления клинических рекомендаций предусматривает их систематическую актуализацию – не реже чем один раз в три года, а также при появлении новых данных с позиции доказательной медицины по вопросам диагностики, лечения, профилактики и реабилитации конкретных заболеваний, наличии обоснованных дополнений /замечаний к ранее утвержденным КР, но не чаще 1 раза в 6 месяцев.

Приложение А3. Справочные материалы, включая соответствие показаний к применению и противопоказаний, способов применения и доз лекарственных препаратов инструкции по применению лекарственного препарата

Приложение А3.1 Рекомендации по обезболиванию при большой мышечно-скелетной травме (оперативные вмешательства по фиксации переломов длинных трубчатых костей или сложного суставного перелома, обширная травма мягких тканей, обширное оперативное вмешательство и др.) у взрослых

В таблице представлены обезболивающие лекарственные препараты в режимах дозирования в соответствии с Клиническим руководством по обезболиванию при острой мышечно-скелетной травме [89].

Этап лечения	Опиоидные анальгетики из группы N02A	Неопиоидные анальгетики и габапентин
Стационар	Тримеперидин** 25-50 мг перорально. Максимальная разовая доза 50 мг, максимальная суточная доза 200 мг.	Кеторолак** 15 мг в/в каждые 6 часов x 5 доз, затем ибупрофен** 600 мг перорально каждые 8 часов [89]
	ИЛИ Тримеперидин** 10-40 мг (от 1 мл раствора с концентрацией 10мг/мл до 2 мл раствора с концентрацией 20 мг/мл) в/м, п/к или в/в. Максимальная разовая доза 40 мг, суточная – 160 мг.	Габапентин по 300 мг 3 раза в день
	Морфин** 10-30 мг в/м или п/к по требованию при сильных прорывных болях	Парацетамол** 500 мг перорально каждые 12 часов
Амбулаторный этап		
Первая неделя (после выписки)	Трамадол** разовая доза 100 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 100 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	Ибупрофен** 600 мг перорально каждые 8 часов 7 дней [89]
		Габапентин 100 мг 1 таблетка перорально 3 раза в день 7 дней [89]
		Парацетамол** 500 мг перорально каждые 12 часов 7 дней
Вторая неделя	Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	НПВП по требованию
		Габапентин по 300 мг 3 раза в день (при необходимости постепенно увеличить до максимальной суточной дозы: 3600 мг/сут) [89]
		Парацетамол** 500 мг перорально каждые 12 часов (доза может быть

Этап лечения	Опиоидные анальгетики из группы N02A	Неопиоидные анальгетики и габапентин
		увеличена при уменьшении доз опиоидов)
Третья неделя	Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	НПВП по требованию
		Габапентин по требованию (макс. 3600 мг/сут)
		Парацетамол** 1000 мг перорально каждые 12 часов (доза может быть увеличена при уменьшении доз опиоидов)
Четвёртая неделя	Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	НПВП по требованию
		Габапентин по требованию (макс. 3600 мг/сут)
		Парацетамол** 1000 мг перорально каждые 8 часов (доза может быть увеличена при уменьшении доз опиоидов)
Пятая неделя и более	-	НПВП по требованию
		Парацетамол** по требованию
		Габапентин по требованию, затем отменить.

Приложение А3.2 Рекомендации по обезболиванию при мышечно-скелетной травме без оперативного вмешательства (закрытые переломы, поверхностные ранения и др.) у взрослых

Вид травмы	Опиоидные анальгетики	Неопиоидные анальгетики
Малая травма (переломы небольших костей, растяжения, поверхностные раны)	Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	НПВП по требованию, парацетамол** 1000 мг перорально каждые 8 часов, затем по требованию
	ИЛИ трамадол** разовая доза 50 мг в/в по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	
Большая травма (переломы крупных костей, разрывы)	Трамадол** разовая доза 50 мг перорально по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	НПВП по требованию, парацетамол** 1000 мг перорально каждые 12 часов, затем по требованию
	ИЛИ Трамадол** разовая доза 50 мг в/в по требованию, при недостаточном обезболивании через 30-60 минут повторно 50 мг. Максимальная суточная доза 400 мг.	

Приложение А3.3. Рекомендации по послеоперационному обезболиванию у детей

Лекарственные препараты	Разовая доза	Режим дозирования	Максимальная суточная доза	Максимальная длительность применения
Ненаркотический анальгетик				
Парацетамол*	Суппозитории ректальные:			
	3-6 мес (6-8 кг): 50 мг	ректально с интервалом не менее 4-6 часов	100 мг/сут	В инструкции не указана
	7-12 мес (8-11 кг): 100 мг		200 мг/сут	
	1-4 года (12-16 кг): 100 мг		400 мг/сут	
	5-9 лет (17-30 кг): 250 мг		1000 мг/сут	
	10-14 лет: 500 мг		2000 мг/сут	
	старше 15 лет: 500 мг		4000 мг/сут	
	В/в инфузия:			
	10 кг и менее: 7,5 мг/кг.(0.75 мл/кг)	не более 4 р/сут, интервал между инфузиями не менее 4 часов	не более 30 мг/кг/сут	В инструкции не указана
	от 10 кг до 33 кг включительно: 15 мг/кг (1,5 мл/кг)		менее 60 мг/кг включительно, но не более 2 г	
	от 33 до 50 кг включительно: 15 мг/кг (1,5 мл/кг)		менее 60 мг/кг включительно, но не более 3 г	
	более 50 кг: 1г (100 мл)		не более 4г/сут	
	Таблетки			
6-8 лет: 200 мг	Каждые 4-6 часов	60 мг/кг, но не более 1 г		
9-11 лет: 500 мг		60 мг/кг, но не более 2 г		
Старше 12 лет: 500-1000 мг		не более 4г/сут		
Нестероидные противовоспалительные препараты				
Диклофенак**	Порошок для приготовления раствора для приёма внутрь			
	14-18 лет: 50-100 мг	0,5-2 мг/кг в сутки внутрь, суточная доза делится на 2-3 разовые дозы	150 мг	7 дней
	Таблетки:			
	6-14 лет: 25 мг 14-18 лет: 25-50 мг	0,5-2 мг/кг в сутки внутрь, суточная доза делится на 2-3 разовые дозы	150 мг	7 дней
Ибупрофен**	Суспензия (100мг/5мл):			
	3-6 мес (5-7,6 кг): 2,5 мл (50 мг)	внутри до 3 р/сут с интервалом 6-8 часов	7,5 мл (150 мг)	В инструкции не указана
	6-12 мес (7,7-9 кг): 2,5 мл (50 мг)		10 мл (200 мг)	
	1-3 года (10-16 кг): 5 мл		15 мл (300 мг)	
	4-6 лет (17-20 кг): 7,5 мл		22,5 мл (450 мг)	
	7-9 лет (21-30 кг): 10 мл		30 мл (600 мг)	
	10-12 лет (31-40 кг): 15 мл		45 мл (900 мг)	
	Суспензия (200мг/5мл):			
	1-3 года (10-16 кг): 2,5 мл (100 мг)	внутри до 3 р/сут с интервалом 6-8 часов	7,5 мл (300 мг)	В инструкции не указана
	4-6 лет (17-20 кг): 3,75 мл (150 мг)		11,25 мл (450мг)	

Лекарственные препараты	Разовая доза	Режим дозирования	Максимальная суточная доза	Максимальная длительность применения
	7-9 лет (21-30 кг): 5 мл (200 мг)		15 мл (600 мг)	
	10-12 лет (31-40 кг): 7,5 мл (300 мг)		22,5 мл (900 мг)	
	старше 12 лет (более 40 кг): 7,5 - 10 мл (300-400 мг)		30 мл (1200 мг)	
	Таблетки:			
	от 6 до 12 лет (при массе тела больше 20 кг): 200 мг	внутри до 4 р/сут с интервалом не менее 6 часов	800 мг	В инструкции не указана
	детям старше 12 лет: 200 мг	внутри 3-4 р/сут с интервалом не менее 6 часов		
	суппозитории ректальные, [ДЛЯ ДЕТЕЙ]			
	3-9 мес (6,0 кг – 8,0 кг): по 1 суппозиторию (60 мг)	До 3 раз в течение 24 ч, не более 180 мг в сутки	30 мг/кг с интервалами между приемами препарата 6-8 ч	Не более 3 дней
	9 мес – 2 года (8,0 кг – 12,0 кг): по 1 суппозиторию (60 мг)	До 4 раз в течение 24 ч, не более 240 мг в сутки		
Кеторолак**	Таблетки:			
	дети старше 16 лет: 10 мг	внутри до 4 р/сут	40 мг	5 дней
	Раствор для парентерального введения			
	старше 16 лет: 10-30 мг	в/в, в/м с интервалом не менее 6 часов	90 мг	2 дня
Опиоидные и опиоидоподобные анальгетики				
Морфин**	Раствор для приема внутрь/таблетки			
	от 3 до 7 лет: 5 мг	внутри, каждые 6 часов	20 мг	В инструкции не указана
	от 7 до 17 лет при массе тела до 70 кг: 5 мг	внутри, каждые 4 часа	30 мг	
	от 7 до 17 лет при массе тела от 70 кг и более: 10 мг		60 мг	
	17 лет и старше: 5-10 мг		В инструкции не указана	
	Раствор для парентерального введения:			
с рождения до 2-х лет: 100-200 мкг/кг массы (0.1-0.2 мг/кг)	п/к, при необходимости каждые 4-6 часов.	15 мг	В инструкции не указана	
старше 2-х лет: 100-200 мкг/кг массы (0.1-0.2 мг/кг)	п/к при необходимости каждые 4-6 часов	1,5 мг/кг/сут		
Трамадол**	Раствор для парентерального введения			
	от 1 до 12 лет*: 1-2 мг/кг	в/в, в/м, п/к	8 мг/кг/сут или не более 400 мг/сут	
	от 12 лет: 50–100 мг	в/в, в/м, п/к, если через 30–60 минут после первого введения не наступила удовлетворительная анальгезия,	400 мг/сут	В инструкции не указана

Лекарственные препараты	Разовая доза	Режим дозирования	Максимальная суточная доза	Максимальная длительность применения
		повторно может быть назначено 50 мг		
	Таблетки:			
	дети старше 14 лет: 50-100 мг	внутри, если через 30–60 минут после первого введения не наступила удовлетворительная анальгезия, повторно может быть назначено 50 мг	400 мг/сут	В инструкции не указана
Тримеперидин**	Раствор для парентерального введения			
	Дети** от 2 лет: 3-10 мг	в/в, в/м, п/к	В инструкции не указана	В инструкции не указана
Фентанил**	Раствор для парентерального введения			
	дети от 1 года при спонтанном дыхании начальная доза 3-5 мкг/кг, дополнительная 1 мкг/кг.	в/в	В инструкции не указана	В инструкции не указана
	дети от 1 года при ИВЛ начальная доза 15 мкг/кг, дополнительная 1-3 мкг/кг.	в/в	В инструкции не указана	В инструкции не указана

* Детям до 12 лет предпочтительно применять морфин при необходимости назначения опиоидных анальгетиков, так как применение трамадола ассоциировано с большим риском нежелательных реакций [156, 157].

** Применение у детей не рекомендуется, т.к. его метаболит накапливается в организме и при повторном применении провоцирует судороги [158].

Приложение А3.4 Применение антикоагулянтов в профилактических дозах при нейроаксиальных процедурах у взрослых пациентов [146]

Антикоагулянт (АК)	Перед нейроаксиальным вмешательством (минимальное время между последним применением АК и нейроаксиальной процедурой)	При установленном эпидуральном катетере	После удаления эпидурального катетера (сроки возобновления применения АК)
Гепарин натрия** 5000 ЕД п/к каждые 8 или 12 ч	4-6 ч	Предпочтительный антикоагулянт	1 ч
НМГ В01АВ в профилактической дозе: - эноксапарин** 40 мг 1 раз в день п/к (при нормальной функции почек);	≥12 ч	После установки катетера должно пройти не менее 8 ч перед инъекцией НМГ.	4 ч

Антикоагулянт (АК)	Перед нейроаксиальным вмешательством (минимальное время между последним применением АК и нейроаксиальной процедурой)	При установленном эпидуральном катетере	После удаления эпидурального катетера (сроки возобновления применения АК)
- эноксапарин** 20 мг 1 раз в день п/к (при клиренсе креатинина <30 мл/мин)	≥24 ч (при клиренсе креатинина <30мл/мин)	Удалять катетер следует не ранее, чем через 12 ч после инъекции НМГ.	4 ч
фондапаринукс	36-72 ч	Противопоказаны	6 ч
дабигатран**	3-5 дней		
ривароксабан**	3 дня		
апиксабан**	3 дня		

Следует учесть, что проведение спинальной или эпидуральной анестезии возможно только спустя 12 часов после введения дозы низкомолекулярных гепаринов В01АВ и не раньше, чем через 4-6 часов после введения нефракционированного гепарина из группы В01АВ (при этом показатели АЧТВ или АВСК должны соответствовать норме) [106].

Приложение А3.5 Рекомендательный режим дозирования низкомолекулярных гепаринов для профилактики ВТЭО высокой степени риска при консервативном лечении и при ортопедических операциях у пациентов с высоким риском ВТЭО у взрослых

Препарат	Рекомендуемые дозы, кратность и способ введения
Гепарин натрия**	Подкожно по 5000 ЕД 3 раза в сутки При вмешательствах первая инъекция за 1-2 часа до начала операции
Бемипарин натрия	Подкожно 3500 МЕ анти-Ха один раз в сутки При вмешательствах за 2 часа до начала операции или через 6 часов после, в последующие дни каждые 24 часа
Далтепарин натрия	Подкожно 5000 МЕ один раз в сутки При вмешательствах за день до операции вечером накануне операции, затем по 5000 МЕ подкожно каждый вечер после операции
Надропарин кальция	Подкожно: 1. <u>При профилактике ВТЭО у пациентов с высоким риском тромбообразования:</u> 1) при массе тела до 70 кг 0,4 мл (анти-Ха 3800 МЕ) один раз в сутки; 2) при массе тела ≥70 кг 0,6 мл (анти-Ха 5700 МЕ) один раз в сутки; 3) для пожилых пациентов целесообразно снижение дозы до 0,3 мл (2850 Анти-Ха МЕ). 2. <u>При ортопедических вмешательствах:</u> 1) При массе тела до 50 кг 0,2 мл (1900 Анти-Ха МЕ) за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки до 3-го дня после операции; с 4-го дня после операции 0,3 мл (2850 Анти-Ха МЕ) один раз в сутки;

Препарат	Рекомендуемые дозы, кратность и способ введения
	2) При массе тела до 50-69 кг 0,3 мл (2800 Анти-Ха МЕ) за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки до 3-го дня после операции; с 4-го дня после операции 0,4 мл (3800 Анти-Ха МЕ) один раз в сутки. 3) При массе тела до 70 кг и более 0,4 мл (3800 Анти-Ха МЕ) за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки до 3-го дня после операции; с 4-го дня после операции 0,6 мл (3800 Анти-Ха МЕ) один раз в сутки.
Эноксапарин натрия**	Подкожно 40 мг один раз в сутки При вмешательствах за 12 часов до и через 12 часов после операции, далее один раз в сутки в течение послеоперационного периода
Парнапарин натрия**	Подкожно 0,4 мл (4250 анти-Ха МЕ) один раз в сутки При вмешательствах за 12 часов до и через 12 часов после операции, затем один раз в сутки в течение послеоперационного периода

Приложение А3.6 Факторы риска кровотечения у детей от 6 месяцев до 18 лет

[109, 117, 113]

Фармакопрофилактика ВТЭО НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ (абсолютные противопоказания)	Относительные противопоказания к фармакопрофилактике ВТЭО
<ul style="list-style-type: none"> • Внутрочерепное кровоизлияние • Ишемия головного мозга/острый инсульт • Активное кровотечение • Недавняя тромболитическая терапия (<24 часов) 	<ul style="list-style-type: none"> • Внутрочерепное образование • Недавняя люмбальная пункция (<24 часов назад) • Коагулопатия • Нейрохирургическая процедура • Перелом таза в течение последних 48 часов • Неконтролируемая гипертония • Недавний прием аспирина или антиагрегантов (<5-7 дней назад)

Примечания:

1. Если пациент соответствует хотя бы одному из критериев «НЕ рекомендуется», избегайте фармакопрофилактики, так как риск перевешивает пользу.
2. Если у пациента есть хотя бы один критерий относительных противопоказаний, рассмотрите возможность отказа от фармакопрофилактики.
3. Рассмотрите возможность консультации с гематологом, если пациент высокого риска ВТЭО с высоким риском кровотечения [109].
4. Неконтролируемая гипертония определяется как систолическое или диастолическое артериальное давление выше 95-го перцентиля по возрасту, росту и полу [110].
5. Коагулопатия определяется как МНО > 1,5, АЧТВ > 44 с, фибриноген < 100 г/дл или тромбоциты <50 000/мкл.

Приложение А2.7 Факторы риска ВТЭО у детей от 6 месяцев до 18 лет [113, 164]

<p>Острые состояния</p> <ul style="list-style-type: none">• Снижение подвижности более 72 часов• Устройство центрального венозного доступа• Активная инфекция• Серьезная травма или ожог• Обширное оперативное вмешательство• Беременность• Критически болен
<p>Хронические заболевания</p> <ul style="list-style-type: none">• Аутоиммунные нарушения, связанные с тромбозом• Тромбофильное состояние• Активное злокачественное новообразование• Активное воспалительное состояние• Курение• Эстрогенная терапия• Ожирение
<p>Анамнестические факторы</p> <ul style="list-style-type: none">• Аспарагиназа в течение предыдущих 30 дней• Недавняя операция в течение последних 30 дней• История тромбоза• Семейный анамнез ВТЭО у родственника 1-й степени родства < 40 лет на момент образования тромба

Примечания:

- Снижением подвижности считается снижение подвижности по сравнению с исходным уровнем или не может участвовать в лечебной физкультуре.
- Устройство центрального венозного доступа определяется как нетуннельный катетер, туннельный катетер, или центральный венозный катетер.
- Под обширным ожогом понимается ожог более 50% поверхности тела.
- К обширным хирургическим вмешательствам относятся операции продолжительностью более 45 минут.
- Критически больные определяются как пациенты, находящиеся в отделении интенсивной терапии или отделении интенсивной терапии (инотропная поддержка, с механической вентиляцией).
- Тромбофильные состояния включают дефекты антитромбина, дефицит протеина С или S, фактор V Лейдена, или мутация гена протромбина.
- Активное злокачественное новообразование определяется как получение химиотерапии/лучевой терапии в течение предшествующих 6 месяцев.
- Активное воспалительное заболевание включает болезнь Кавасаки, воспалительное заболевание кишечника, системная красная волчанка или нефротический синдром.

- Терапия эстрогенами включает пероральные контрацептивы или заместительную терапию эстрогенами или в течение последних 2 недель.
- Ожирение определяется как ИМТ выше 95-го перцентиля для данного возраста.

Ключ:

Низкий риск ВТЭО:

- Нет измененной подвижности и факторов риска 0-1

Умеренный риск ВТЭО:

- Отсутствие нарушений подвижности и наличие 2-3 факторов риска
- Изменение подвижности и 0-1 других факторов риска

Высокий риск ВТЭО:

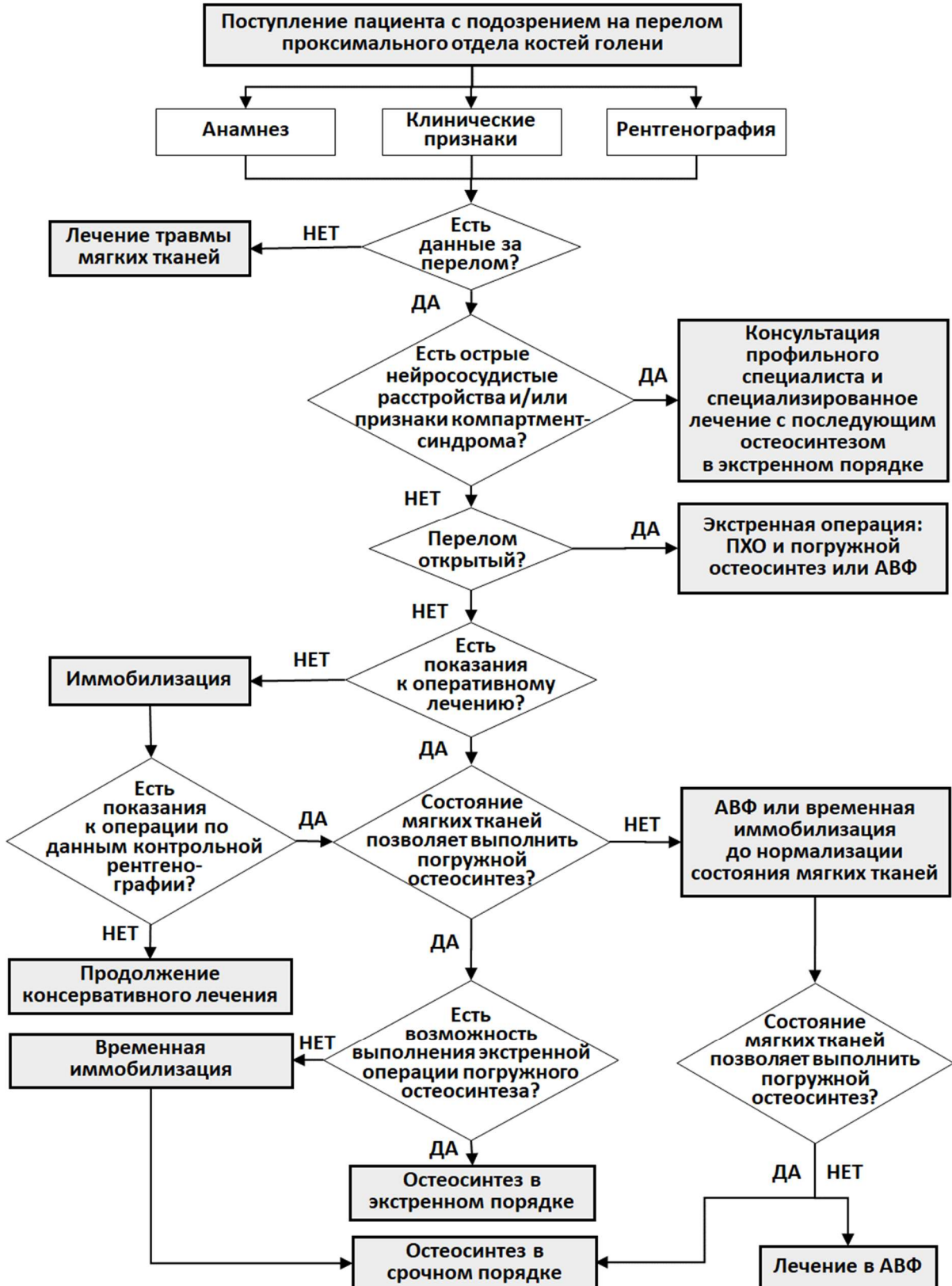
- Отсутствие нарушений подвижности и ≥ 4 факторов риска
- Изменение подвижности и ≥ 2 других факторов риска

Рекомендация по тромбопрофилактике

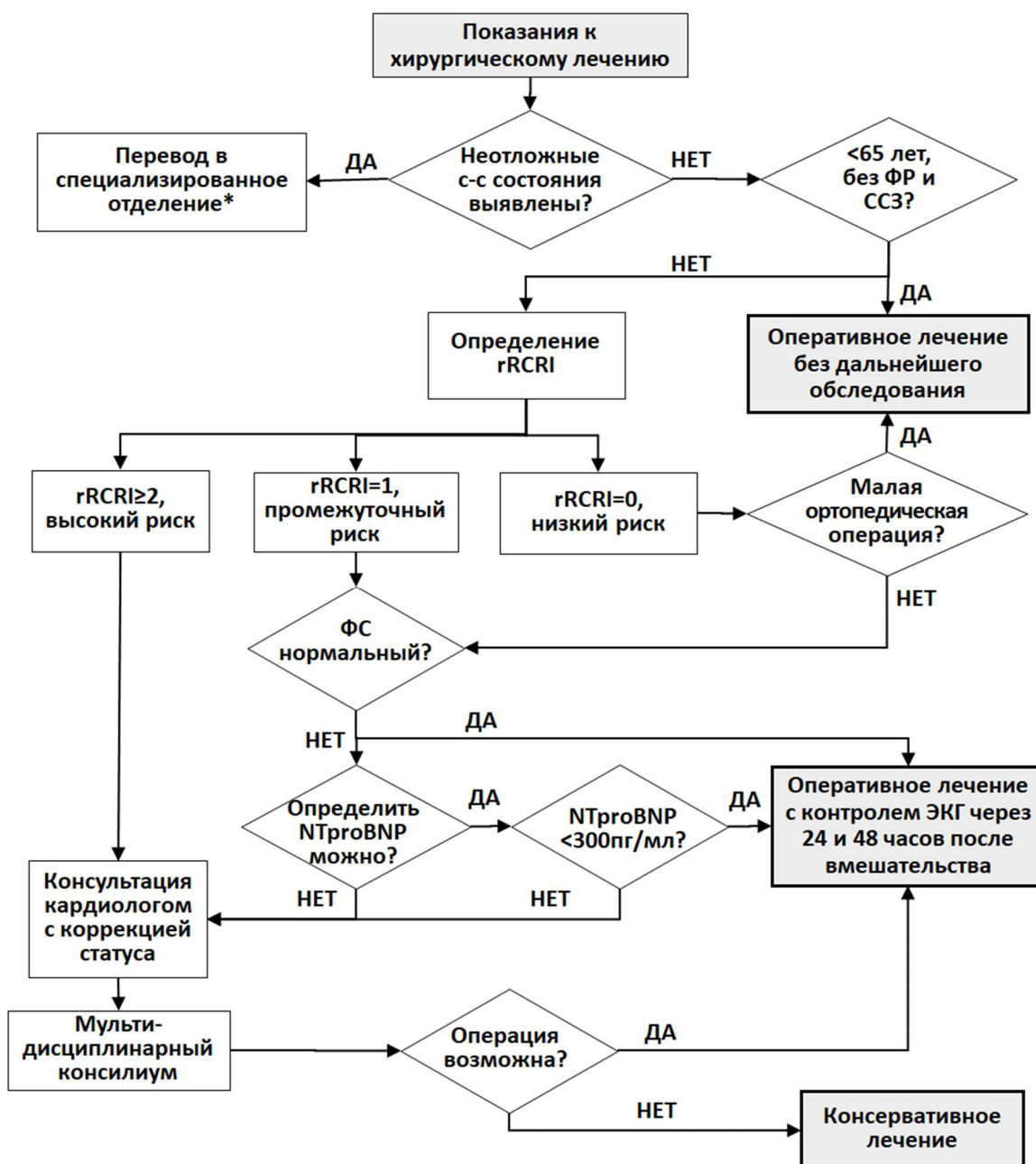
Уровень риска ВТЭО	Тактика тромбопрофилактики
Низкий риск ВТЭО	<ul style="list-style-type: none"> • Ранняя активизация • Нет необходимости в профилактике
Умеренный риск ВТЭО Высокий риск ВТЭО и высокий риск кровотечения	<ul style="list-style-type: none"> • Ранняя активизация • Механическая профилактика
Высокий риск ВТЭО и низкий риск кровотечения	<ul style="list-style-type: none"> • Ранняя активизация • Механическая и фармакологическая профилактика

Приложение Б. Алгоритмы действий врача

Приложение Б1. Алгоритм действий врача при подозрении на перелом проксимального отдела костей голени



Приложение Б2. Оценка сердечно-сосудистого риска операции



Примечания и сокращения:

ФР – факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний (артериальная гипертензия, курение, дислипидемия (повышение общего холестерина $>4,9$ ммоль/л и/или холестерина ЛПНП >3 ммоль/л и/или холестерина ЛПВП у мужчин $<1,0$ ммоль/л, у женщин - $<1,2$ ммоль/л и/или триглицеридов $>1,7$ ммоль/л), сахарный диабет, семейный анамнез сердечно-сосудистых заболеваний в молодом возрасте (<55 лет для мужчин и <65 лет для женщин));

ССЗ – сердечно-сосудистые заболевания (ишемическая болезнь сердца, цереброваскулярная болезнь, периферический атеросклероз, хроническая сердечная недостаточность, легочная гипертензия, клапанные пороки сердца, кардиомиопатии);

rRCRI - реконструированный индекс RCRI (См. Приложение Г2);

ФС – функциональный статус (способность пациента до получения травмы подниматься самостоятельно на 2 лестничных пролета без остановки).

*- региональный сосудистый центр или специализированное кардиологическое отделение.

Приложение В. Информация для пациента

Переломы проксимального отдела голени являются тяжёлой травмой, нуждающейся в специализированном лечении в условиях отделения травматологии. Консервативное лечение подобных травм возможно только при переломах без смещения отломков. Этот вид лечения предусматривает длительную иммобилизацию гипсовой повязкой или её аналогами. Его главным недостатком является увеличение продолжительности лечения и необходимость длительной реабилитации, так как результатом иммобилизации является контрактура тазобедренного, коленного и голеностопного суставов. Оперативное лечение показано при всех переломах со смещением отломков. Для лечения переломов проксимального отдела голени могут быть использованы пластины различной конфигурации, интрамедуллярные штифты, а также аппараты наружной фиксации в различных комплектациях. Лечение может быть одноэтапным (при изолированных закрытых переломах и удовлетворительном состоянии мягких тканей) и двухэтапным, когда сначала перелом временно фиксируется наружным фиксатором с последующим переходом на внутреннюю фиксацию (при множественных и сочетанных повреждениях, тяжёлых открытых переломах, значительной травме мягких тканей). Для околоуставных переломов проксимального отдела голени полное восстановление анатомии повреждённой кости не требуется, достаточно восстановить ось, длину конечности и устранить ротационное смещение. В большинстве случаев для этого используются малоинвазивные методики остеосинтеза, которые не предусматривают вскрытие зоны перелома. В отличие от внесуставных переломов, внутрисуставные переломы требуют полного восстановления анатомии суставной поверхности. С этой целью обычно приходится выполнять вскрытие зоны перелома и сопоставлять отломки под контролем глаза. Во всех случаях необходимо стремиться к выполнению стабильного остеосинтеза, который не предполагает дополнительную внешнюю иммобилизацию после операции. Это даёт возможность приступить к раннему реабилитационному лечению.

Реабилитационное лечение следует начинать непосредственно после операции. Оно заключается в пассивных и активных движениях в суставах нижней конечности, физиотерапевтических процедурах и упражнениях, направленных на нормализацию трофики повреждённых мягких тканей и кости. Сроки разрешения нагрузки на конечность могут отличаться в зависимости от характера перелома и способа его фиксации. После остеосинтеза переломов проксимального отдела голени пластинами нагрузка разрешается не ранее 6 – 8 недель после операции. Если перелом был внутрисуставным, нагрузка откладывается ещё больше и разрешается не ранее 3 месяцев с момента операции.

Приложение Г1-ГN. Шкалы оценки, вопросники и другие оценочные инструменты состояния пациента, приведенные в клинических рекомендациях.

Приложение Г1. Шкала индивидуальной оценки риска развития венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений по Каприни (Caprini J.)

Название на русском языке: Шкала индивидуальной оценки риска развития венозных тромбозов и тромбоэмболических осложнений по Каприни

Оригинальное название: Caprini Score for Venous Thromboembolism

Источник: Лобастов К.В., Баринов В.Е., Счастливцев И.В., Лаберко Л.А. Шкала Caprini как инструмент для индивидуальной стратификации риска развития послеоперационных венозных тромбозов и тромбоэмболий в группе высокого риска. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2014; (12):16-23.

Тип: шкала

Назначение: оценка степени риска венозных тромбозов и тромбоэмболий

Содержание (шаблон):

1 балл

Возраст 41—60 лет

Отек нижних конечностей

Варикозные вены

Индекс массы тела более 25 кг/м²

Малое хирургическое вмешательство

Сепсис (давностью до 1 мес)

Серьезное заболевание легких (в том числе пневмония давностью до 1 мес)

Прием оральных контрацептивов, гормонозаместительная терапия

Беременность и послеродовой период (до 1 мес)

В анамнезе: необъяснимые мертворождения, выкидыши (≥ 3),

преждевременные роды с токсокозом или задержка внутриутробного развития

Острый инфаркт миокарда

Хроническая сердечная недостаточность (давностью до 1 мес)

Постельный режим у нехирургического пациента

Воспалительные заболевания толстой кишки в анамнезе

Большое хирургическое вмешательство давностью до 1 мес в анамнезе

Хроническая обструктивная болезнь легких

2 балла

Возраст 61—74 года

Артроскопическая хирургия

Злокачественное новообразование¹⁰⁵

Лапароскопическое вмешательство (длительностью более 45 мин)

Постельный режим более 72 ч

Иммобилизация конечности (давностью до 1 мес)

Катетеризация центральных вен

Большое хирургическое вмешательство (длительностью более 45 мин)

3 балла

Возраст старше 75 лет

Личный анамнез ВТЭО

Семейный анамнез ВТЭО

Мутация типа Лейден

Мутация протромбина 20210А

Гипергомоцистеинемия

Гепарининдуцированная тромбоцитопения

Повышенный уровень антител к кардиолипину

Волчаночный антикоагулянт

5 баллов

Инсульт (давностью до 1 мес.)

Множественная травма (давностью до 1 мес.)

Эндопротезирование крупных суставов

Перелом костей бедра и голени (давностью до 1 мес.)

Травма спинного мозга/паралич (давностью до 1 мес.)

Ключ: В зависимости от суммы баллов, полученной при сборе анамнеза и обследовании пациента, его относят к той или иной группе риска:

- низкий риск: 0 - 1 балл;
- умеренный риск: 2 балла;
- высокий риск: 3 - 4 балла;
- очень высокий риск: 5 баллов и более

Приложение Г2. Реконструированный индекс кардиального риска rRCRI

Название на русском языке: Реконструированный индекс кардиального риска при внесердечных хирургических вмешательствах

Оригинальное название: Reconstructed Revised Cardiac Risk Index (rRCRI)

Источник: Davis C., Tait G., Carroll J. et al. The Revised Cardiac Risk Index in the new millennium: a single-centre prospective cohort re-evaluation of the original variables in 9,519 consecutive elective surgical patients. *Can. J. Anaesth.* 2013; 60(9): 855-863.

Тип: шкала

Назначение: прогнозирование риска периоперационных кардиологических осложнений при некардиологических операциях: инфаркта миокарда, отека легких, фибрилляции желудочков или остановки сердца, развития полной АВ-блокады.

Содержание:

1. Операции с высоким риском осложнений (внутриторакальная или внутри-абдоминальная хирургия или сосудистая хирургия выше паха) - 1 балл.
2. Ишемическая болезнь сердца (инфаркт миокарда, положительный нагрузочный тест, стенокардия, прием нитроглицерина, патологический Q зубец на ЭКГ) - 1 балл.
3. Сердечная недостаточность (анамнез сердечной недостаточности, отека легких, пароксизмальной ночной одышки, двусторонние хрипы в легких, ритм галопа, застой в легких по данным рентгенографии) - 1 балл.
4. ТИА/Инсульт - 1 балл.
5. Клиренс креатинина <30 мл/мин - 1 балл

Оценка:

- сумма баллов равна 0 – низкий риск сердечно-сосудистых осложнений;
- сумма баллов равна 1 – средний риск сердечно-сосудистых осложнений;
- сумма баллов 2 и более – высокий риск сердечно-сосудистых осложнений.

Пояснения:

Индекс RCRI был разработан в 1977 г. [147] для прогнозирования риска развития периоперационных кардиологических осложнений при внесердечных операциях. Прошел валидацию в исследовании Lee [148], в 2013 г. [149] был пересмотрен и повторно валидизирован на основании клинических факторов риска (вместо признака «уровень креатинина >176,8 мкмоль/л» в шкале использован признак «клиренс креатинина <30 мл/мин»; изъят клинический признак «сахарный диабет на инсулинотерапии»), поэтому он называется реконструированным индексом. Включает 5 показателей, каждому из которых присваивается 1 балл. Именно такой вариант индекса рекомендован Российским кардиологическим обществом [41].